

## เอกสารวิชาการ

### เรื่องที่ 2

การศึกษารูปแบบการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ในฟาร์มไก่และสุกร  
ที่จัดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง

โดย

พอใจ รัตน์ปนัดดา

พัสวีย์ ภัคพงศ์

เลขทะเบียนวิชาการ 65(2)-0322-058

สถานที่ดำเนินการ กลุ่มควบคุมอาหารและยาสัตว์

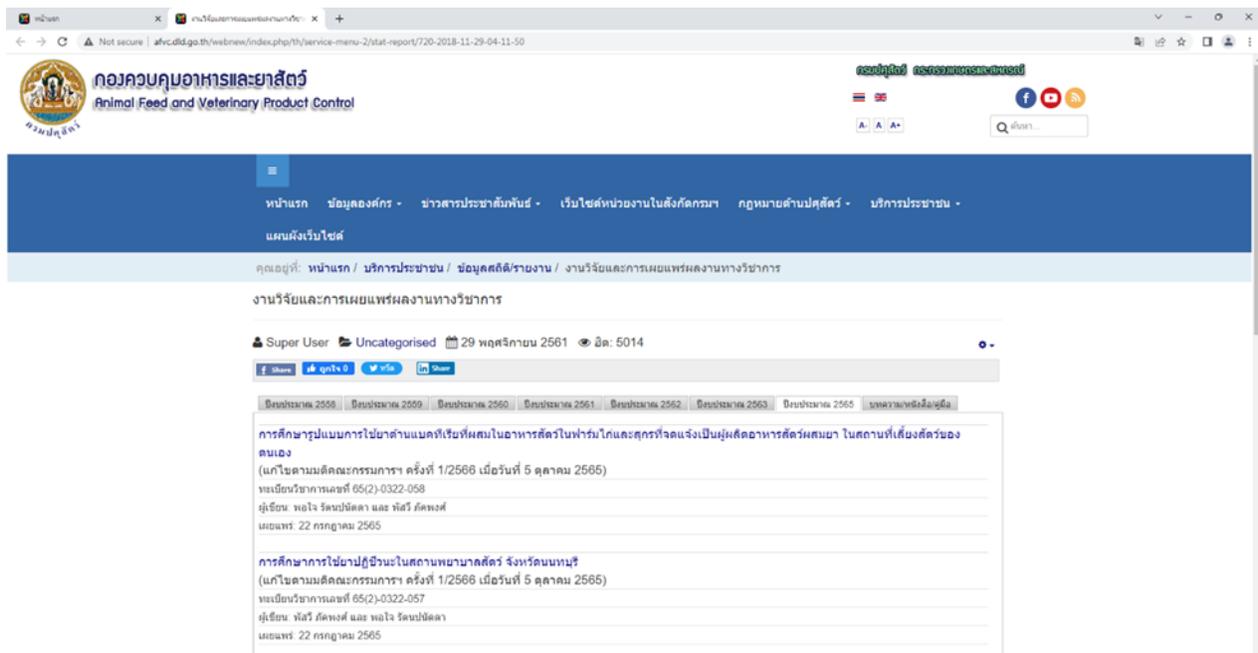
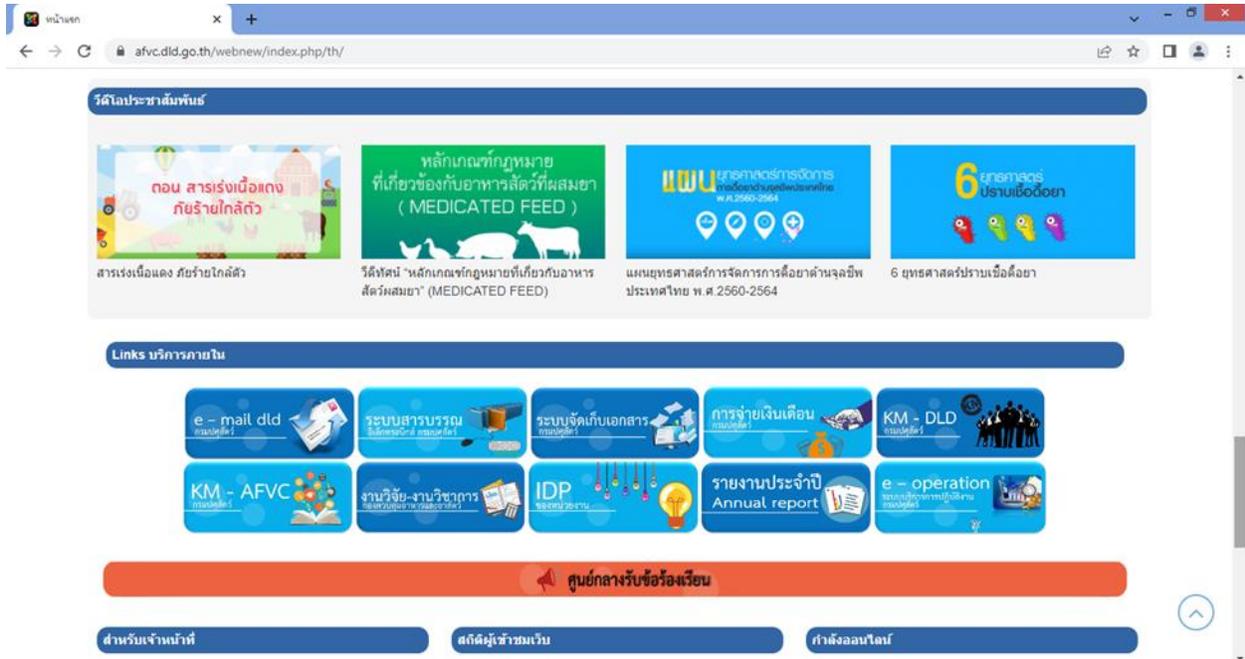
สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์

ระยะเวลาดำเนินการ ธันวาคม 2563 – พฤษภาคม 2565

การเผยแพร่ เว็บไซต์กองควบคุมอาหารและยาสัตว์

การเผยแพร่ผลงานวิชาการผ่านในเว็บไซต์กองควบคุมอาหารและยาสัตว์  
(https://afvc.dld.go.th/webnew/index.php/th/ )

เริ่มเผยแพร่เมื่อวันที่ 22 กรกฎาคม 2565



## การศึกษารูปแบบการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ในฟาร์มไก่และสุกรที่จัดแจ้งเป็น

### ผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง

พอใจ รัตนปนัดดา<sup>1</sup> พัสวี ภัคพงศ์<sup>1</sup>

#### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบชนิด ปริมาณ และรูปแบบการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ในฟาร์มไก่และสุกรที่จัดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง โดยใช้หลักเกณฑ์การจัดหมวดหมู่ยาสัตว์ตามการรักษาทางกายวิภาคศาสตร์ (Anatomical Therapeutic Chemical Classification System for veterinary medicinal products (ATC vet)) และ รายการยาต้านจุลชีพที่มีความสำคัญขององค์การอนามัยโลก (List of critically important antimicrobials) ผลการศึกษาแบบสรุปรายงานการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ในฟาร์มไก่ไข่ และสุกรที่จัดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง จำนวน 149 ฟาร์ม แบ่งเป็น ไก่ไข่ 21 ฟาร์ม สุกร 128 ฟาร์ม ทั้งนี้ไม่พบการจัดแจ้งฟาร์มไก่เนื้อเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา และพบว่า ฟาร์มไก่ไข่ 66.7% (14/21 ฟาร์ม) และ ฟาร์มสุกร 7.8% (10/128 ฟาร์ม) ไม่ใช้ยาต้านแบคทีเรียผสมในอาหารสัตว์ เมื่อพิจารณาตามหลักเกณฑ์โดยใช้รหัส ATCvet ระดับ 2 พบว่ามีปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียออกฤทธิ์ทั่วร่างกาย (QJ01) ทั้งหมด ในไก่ไข่ 7 ฟาร์ม (384.9 kg) 69.8% และ สุกร 118 ฟาร์ม (67,519.1 kg) 99.1% และ ยาต้านแบคทีเรียทางเดินอาหาร (QA07) ทั้งหมดในไก่ไข่ (166.7 kg) 30.2% และสุกร (583.4 kg) 0.9% ไก่ไข่มีสัดส่วนการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่มีความสำคัญลำดับสูง (highly important antimicrobials) มากที่สุด 50.7% ขณะที่สุกรมีสัดส่วนการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่มีความสำคัญยิ่งยวด (Critically Important Antimicrobials; CIA) มากที่สุดถึง 61.4% ยาต้านแบคทีเรีย 5 อันดับแรกที่ใช้ในอาหารสัตว์ผสมยาสำหรับสุกร คือ amoxycillin (high priority CIA), tiamulin (veterinary exclusive), chlortetracycline (highly important antimicrobials), tilmicosin (highest priority CIA), colistin (highest priority CIA) ปัจจัยของระยะการเลี้ยง ได้แก่ ลูกสุกรน้ำหนักไม่เกิน 25 กิโลกรัม สุกรขุน และ พ่อแม่พันธุ์สุกร ไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรีย ( $P=0.961$ ) ขณะที่ชนิดยามีผลต่อค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียในสุกรอย่างมีนัยสำคัญ ( $P<0.001$ ) ข้อมูลจากการศึกษานี้ สามารถนำไปพัฒนาระบบสารสนเทศในการติดตามและรายงานข้อมูลการใช้ยาต้านแบคทีเรียในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ที่จัดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง

**คำสำคัญ :** ยาต้านแบคทีเรีย ไก่ ไก่ไข่ สุกร ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ที่จัดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ผสมยาในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง

ทะเบียนวิชาการเลขที่: 65(2)-0322-058

<sup>1</sup>กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ กรมปศุสัตว์

# A study of patterns of antibacterial usage in medicated feed at registered self-use chicken and swine farm mixers

Porjai Rattanapanadda<sup>1</sup>, Passawee Pakpong<sup>1</sup>

## Abstract

The aims of this study were to examine the types, quantity and the patterns of antibacterial usage through medicated feeds in registered self-use chicken and swine farm mixers using guidelines for categorizing veterinary drugs according to the Anatomical Therapeutic Chemical Classification System for veterinary medicinal products (ATC vet) and the World Health Organization's List of critically important antimicrobials (WHO CIA list). The results from the paper-based summary and report on antibacterial usage in animal feed at 149 registered self-use farm mixers including 21 layer and 128 swine farms were collected. However, no broiler self-use farm mixers was registered. In addition, a total of 66.7% layer farm mixers (14/21) and 7.8% of swine farm mixers (10/121) had no antibacterial usage in medicated feed. Based on the ATCvet Level 2 criteria, 69.8% (384.9 kg) and 99.1% (67,519.1 kg) of total antibacterial usage in layer (7 farms) and swine (118 farms), respectively, were antibacterials for systemic use (QJ01) while 30.2% (166.7 kg) and 0.9% (583.4 kg) of total antibacterial usage in layer and swine, respectively, were antibacterials for intestinal use (QA07). The most used antibacterials in layer (50.7%) are highly important antibacterials whereas in swine (61.4%) the most used are critically important antimicrobials (CIA). The top 5 antimicrobial uses from swine farm mixers are amoxycillin (high priority CIA), tiamulin (veterinary exclusive), chlortetracycline (highly important antimicrobials), tilmicosin (highest priority CIA), and colistin (highest priority CIA). There was no statistical differences ( $P=0.961$ ) in the mean amount of antimicrobial usage by swine raising stages (piglets weighing not more than 25 kg vs fattening pigs vs breeder pigs). The drug type had a significant effect on the mean amount of antibacterial used in swine ( $P<0.001$ ). The data from this study could be used to develop information and communication technology system for tracking and reporting antimicrobial usage through medicated feed in farm mixers.

**Key words:** antibacterial drugs, chicken, layer, swine, registered self-use farm mixers

---

Research Paper No: 65(2)-0322-058

<sup>1</sup>Division of Animal Feed and Veterinary Products Control, Department of Livestock Development

## บทนำ

ยาต้านจุลชีพ หมายถึง ยาที่ใช้ในการต้านจุลชีพต่าง ๆ ซึ่งครอบคลุม ในการต้านแบคทีเรีย (Antibiotic/antibacterials) ต้านไวรัส (Antivirals) ต้านปรสิต (Antiparasitics) ต้านพยาธิ (Anthelmintics) ต้านเชื้อรา (Antifungals) (Nathwani et al., 2018) ซึ่งการศึกษานี้จะกล่าวเฉพาะ “ยาต้านแบคทีเรีย” (Antibacterials) เนื่องจากการรายงานการบริโภคยาต้านจุลชีพในสัตว์ของประเทศไทยจะเน้นการคำนวณปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพที่มีฤทธิ์ในการฆ่าหรือยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย โดยการเก็บข้อมูลและรายงานผลศึกษาครั้งนี้ จึงใช้คำว่า “ยาต้านแบคทีเรีย”

ประเด็นการดื้อยาต้านจุลชีพ (Antimicrobial resistance; AMR) เป็นปัญหาสุขภาพหนึ่งเดียว (One health) เชื่อมโยงทั้งสุขภาพคน สัตว์ และสิ่งแวดล้อม ต้องได้รับความร่วมมือ ประสานงาน และบูรณาการจากหน่วยงาน และภาคส่วนต่าง ๆ โดยได้มีการริเริ่มนโยบายต่าง ๆ เพื่อมุ่งลดการดื้อยาต้านจุลชีพได้พัฒนาโดยองค์การระดับโลก เช่น องค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO, 2015) องค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization of the United Nations; FAO, 2016). และ องค์การโรคระบาดสัตว์ระหว่างประเทศ (World Organization for Animals Health; WOAH, 2016) หนึ่งในเป้าหมาย คือ การใช้ยาอย่างสมเหตุผล (Rational drug use) โดยการติดตามปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพ (Antimicrobial use; AMU) เพื่อประเมินสถานการณ์ เช่น ประเทศในสหภาพยุโรป (EU) มีระบบเฝ้าระวังการบริโภคยาต้านจุลชีพตามข้อมูลการขาย ยาต้านจุลชีพที่มุ่งหมายสำหรับการใช้ในสัตว์คิดเป็นประมาณ 2 ใน 3 ของปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพทั้งหมด (ECDC/EFSA/EMA, 2017) และการใช้ยาต้านจุลชีพที่มากเกินไปในการผลิตสัตว์เป็นปัจจัยหนึ่งที่เอื้อต่อการเพิ่มขึ้นของการดื้อยาต้านจุลชีพทั่วโลก (Hoelzer et al., 2017; Marshall et al., 2011)

เมื่อใช้การจัดหมวดหมู่ยาทางสัตวแพทย์ตามการรักษาทางกายวิภาคศาสตร์ (Anatomical Therapeutic Chemical classification system for veterinary medicinal products; ATCvet code) ที่พัฒนาโดย WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology, Norwegian Institute of Public Health ยาต้านแบคทีเรียที่ทำการเฝ้าระวังในสัตว์เพื่อการบริโภค (Food-producing animals) ของประเทศไทย มีอยู่ 4 กลุ่ม (EMA, 2021; WHO Collaborating Centre, 2020; WOAH, 2021)

1. ยาต้านการติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร (Intestinal antiinfectives: QA07AA; QA07AB; QA07AX)
2. ยาต้านการติดเชื้อและยาฆ่าเชื้อรูปแบบสอดมดลูก (Antiinfectives and antiseptics for intrauterine use: QG01AA; QG01AE; QG01BA; QG01BE; QG51AA; QG51AG)
3. ยาต้านแบคทีเรียสำหรับออกฤทธิ์ทั่วร่างกาย (Antibacterials for systemic use: QJ01)
4. ยาต้านแบคทีเรียรูปแบบสอดเต้านม (Antibacterials for intramammary use: QJ51)

สำหรับข้อมูลการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์จะเข้าเกณฑ์ 2 กลุ่มเท่านั้นคือ ยาต้านการติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร (QA07) และ ยาต้านแบคทีเรียสำหรับออกฤทธิ์ทั่วร่างกาย (QJ01) การศึกษานี้มีการแบ่งกลุ่มตาม ATCvet code ระดับ 2 ตัวอย่างเช่น QA07 และ QJ01 เป็นต้น สามารถบ่งบอกถึงกลุ่มทางเภสัชวิทยาและการรักษา (Pharmacological or therapeutic groups) และ ATCvet code ระดับ 5 ตัวอย่างเช่น QJ01CA04 (amoxicillin) ซึ่งจะระบุตัวยา (Drug substances) หรือชื่อสามัญทางยาตามมาตรฐาน International Nonproprietary Names (INN) (WHO Collaborating Centre, 2020)

องค์การอนามัยโลก ได้ประกาศรายการยาต้านจุลชีพที่มีความสำคัญ (List of critically important antimicrobials) จำแนกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1. ยาต้านจุลชีพที่มีความสำคัญ (Important antimicrobials)
2. ยาต้านจุลชีพที่มีความสำคัญลำดับสูง (Highly important antimicrobials)
3. ยาต้านจุลชีพที่มีความสำคัญยิ่งยวด (Critically important antimicrobials; CIA) โดยยาต้านจุลชีพที่มีความสำคัญสูงสุด แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ลำดับความสำคัญสูง (High priority) ได้แก่ ยาต้านแบคทีเรียในกลุ่ม Aminoglycosides, Aminopenicillins และ Carbapenems และ ลำดับความสำคัญสูงสุด (Highest priority) ได้แก่ ยาต้านแบคทีเรียในกลุ่ม Cephalosporins (third, fourth and fifth generations), Glycopeptides, Macrolides, Polymyxin (Colistin) และ Quinolones (WHO 2017, 2019) การศึกษาครั้งนี้จะมียาต้านแบคทีเรียที่ระบุให้ใช้ในสัตว์เท่านั้น ซึ่งจะจัดเป็นยาในกลุ่ม veterinary exclusive

ประเทศไทยมีแผนยุทธศาสตร์การจัดการดื้อยาต้านจุลชีพ โดยมียุทธศาสตร์สำคัญ คือ การป้องกันและควบคุมเชื้อดื้อยา และควบคุมกำกับดูแลการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมในภาคการเกษตรและสัตว์เลี้ยง หนึ่งในเป้าประสงค์หลักคือ ปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพสำหรับสัตว์ลดลง ร้อยละ 30 (Sumpradit et al., 2021) ซึ่งการกำหนดเป้าหมายดังกล่าวจำเป็นต้องมีข้อมูลพื้นฐาน (Baseline data) ปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพในภาคการเลี้ยงสัตว์ที่ถูกต้องเชื่อถือได้ และเป็นฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการประเมินและเปรียบเทียบแนวโน้มในการใช้ยาต้านจุลชีพในแต่ละปีโดยแยกตามชนิดสัตว์

ทั้งนี้ประเทศไทยได้ดำเนินนโยบายในด้านต่าง ๆ เพื่อลดและควบคุมการใช้ยาต้านจุลชีพที่ผสมในอาหารสัตว์ จากการดำเนินการโดยได้มีการออกประกาศกระทรวงสาธารณสุข ตาม พ.ร.บ. ยา พ.ศ. 2510 เรื่อง วัตถุที่ได้รับการยกเว้นไม่เป็นยา (ฉบับที่ 35) พ.ศ. 2560 (กระทรวงสาธารณสุข, 2560) มีข้อความว่า “ให้ยาที่ได้รับอนุมัติขึ้นทะเบียนตำรับยาสำหรับผสมอาหารสัตว์ที่นำไปผสมกับอาหารสัตว์ผสมสำเร็จรูปหรือหัวอาหารสัตว์ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ที่มุ่งหมายสำหรับใช้ในการเกษตร ให้อาหารสัตว์ที่ผสมยานั้นได้รับการยกเว้นจากการเป็นยา” ทำให้การกำกับดูแลอาหารสัตว์ที่ผสมยาอยู่ภายใต้พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 ที่มีกรมปศุสัตว์รับผิดชอบ

อาหารสัตว์ที่ผสมยา (Medicated feed) คืออาหารสัตว์ที่มีส่วนผสมของยา โดยมีวัตถุประสงค์ในการใช้เพื่อควบคุม ป้องกัน และรักษาโรคในสัตว์ การผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาในประเทศไทย มี 2 กลุ่ม คือ โรงงานผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา (Feed mills) และ ฟาร์มที่จัดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง (Registered self-use farm mixers) โดยกรมปศุสัตว์ทำหน้าที่ในการกำกับดูแล ภายใต้พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดลักษณะเงื่อนไขของอาหารสัตว์ที่ผสมยา ที่ห้ามผลิต นำเข้า ขาย และใช้ พ.ศ.2561 ที่มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 25 กันยายน 2561 (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2561) และมีการกำหนดให้มีการจัดทำและส่งรายงานการใช้ยาต้านจุลชีพที่ผสมในอาหารสัตว์ จากโรงงานผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา (แบบสรุปลและรายงานปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียผสมอาหารสัตว์ (แบบ ป.ย.ส.1) แบบสรุปลปริมาณการใช้ยากันบิดผสมอาหารสัตว์ (แบบ ป.ย.ส.2) แบบสรุปลปริมาณการใช้ยาถ่ายพยาธิผสมอาหารสัตว์ (แบบ ป.ย.ส.3) ผ่านระบบสารสนเทศ (Information and Communication Technology; ICT) เพื่อเก็บข้อมูลปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพที่ใช้ในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาเป็นการ

รายงานผ่านระบบออนไลน์นี้มีชื่อว่า “ระบบการติดตามการใช้จ่ายยาในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา (Medicated feed) : DLD-AMU” ซึ่งปี 2562 เป็นปีแรกที่ได้ข้อมูลปริมาณการใช้จ่ายด้านจุลชีพและการผลิตอาหารสัตว์จากแหล่งโรงงานผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาของประเทศไทยผ่านระบบสารสนเทศ ต่อมาในปี พ.ศ. 2563 กรมปศุสัตว์ได้ออกประกาศที่เกี่ยวข้องในการกำกับดูแลการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง ซึ่งหมายถึงการกำกับดูแลการผสมยาลงในอาหารสัตว์ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ โดยกำหนดให้ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ที่ผลิตอาหารสัตว์สำหรับสุกรตั้งแต่ 500 ตัวขึ้นไป ผลิตอาหารสัตว์สำหรับสัตว์ปีกให้เนื้อตั้งแต่ 5,000 ตัวขึ้นไป ผลิตอาหารสัตว์สำหรับสัตว์ปีกให้ไข่ตั้งแต่ 1,000 ตัวขึ้นไป ให้จัดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง (ในปี 2563 มีฟาร์มไก่ประเภทไข่ให้เท่านั้น และ ฟาร์มสุกร ที่มาจัดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ผสมยาในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง จำนวน 235 ฟาร์ม) และให้ผู้จัดแจ้งจัดทำสรุปรายงานปริมาณการใช้จ่ายด้านแบคทีเรียที่นำมาผสมในอาหารสัตว์ ในรูปแบบเอกสารส่งรายงานที่สำนักงานปศุสัตว์ในพื้นที่ที่สถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเองตั้งอยู่ และส่งต่อมายังกองควบคุมอาหารและยาสัตว์

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ทราบประเภท (สถานะการรับรองฟาร์ม) ขนาด จำนวนฟาร์ม ที่ใช้จ่ายด้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ในฟาร์มไก่ไข่และสุกรที่จัดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง
2. ทราบชนิด ปริมาณ ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการใช้จ่ายด้านแบคทีเรีย ที่ใช้ในการผลิตอาหารสัตว์ผสมยา ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง กับชนิดสัตว์
3. ปริมาณการใช้จ่ายด้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ในฟาร์มไก่และสุกรที่จัดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง ตามหลักเกณฑ์ Anatomical Therapeutic Chemical Classification system for veterinary medicinal products; (ATC vet code) ระดับที่ 2 และ 5 และรายการยาต้านจุลชีพที่มีความสำคัญ (List of CIA) ตามประกาศขององค์การอนามัยโลก

และเพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อทราบข้อมูลและติดตามการใช้จ่ายด้านแบคทีเรียในฟาร์มที่จัดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง และนำข้อมูลไปใช้ส่งเสริมการใช้อย่างสมเหตุสมผล เป็นผลให้มีการลดการใช้จ่ายด้านจุลชีพ (Antimicrobial Use; AMU) ในการผลิตสัตว์ในประเทศไทย

## อุปกรณ์และวิธีการ

### ขอบเขตของการศึกษา

ศึกษา ชนิด ปริมาณ และรูปแบบของยาต้านแบคทีเรียที่ใช้ผสมในอาหารสัตว์ ในฟาร์มไก่และสุกร ที่ได้รับการจัดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเองกับกรมปศุสัตว์ในปี พ.ศ. 2563 ซึ่งเป็นฟาร์มที่ได้รับการรับรองการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practice; GAP) หรือ ฟาร์มที่มีระบบการป้องกันโรคและการเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสม (Good Farming Management; GFM) หรือ ฟาร์มทั่วไป กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้การคำนวณประชากรแบบจำกัด (Finite population) ใช้สูตร ทาโร ยามาเน รวบรวมข้อมูลจาก แบบสรุปรายงานปริมาณการใช้จ่ายด้านแบคทีเรียที่นำมาผสมอาหารสัตว์ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง (แบบ ป.ย.ส. 4) จำนวน 149 ฟาร์ม ประสานปศุสัตว์จังหวัดเพื่อลงพื้นที่ทวนสอบข้อมูลการใช้จ่าย

ด้านแบคทีเรีย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา และ สถิติอนุมาน นำข้อมูลที่ได้ไปปรับฟังแนวคิดและข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง และใช้ข้อมูลนี้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ  
ระยะเวลาที่ทำการศึกษา: ธันวาคม 2563 – พฤษภาคม 2565

### วิธีการ

1. กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากจำนวนฟาร์มที่จัดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง ในปี 2563 จำนวน 235 ฟาร์ม โดยใช้การคำนวณประชากรแบบจำกัด (Finite population) ใช้สูตรของ ทาโร ยามาเน (Yamane, 1973) ที่ค่าความเชื่อมั่น (Confidence level) ที่ร้อยละ 95 ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ร้อยละ 5

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

e = ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง (0.05)

N = ขนาดของประชากร

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

แทนค่า

$$n = \frac{235}{1 + 235 (0.05)^2} = 148 \text{ ฟาร์ม}$$

จะต้องเก็บข้อมูลการใช้ยาต้านแบคทีเรีย อย่างน้อย 148 ฟาร์ม

2. รวบรวมข้อมูลฟาร์มเลี้ยงสัตว์ที่จัดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง จากปศุสัตว์จังหวัด ทั้งนี้ไม่พบการจัดแจ้งฟาร์มไก่เนื้อเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา โดยมีฟาร์มไก่ประเภทให้ไข่ และฟาร์มสุกร (มี 3 ระยะเวลาเลี้ยงได้แก่ ลูกสุกรที่มีน้ำหนักไม่เกิน 25 กิโลกรัม สุกรขุน และ สุกรพ่อแม่พันธุ์) และแยกขนาดฟาร์มโดยใช้หลักเกณฑ์การกำหนดขนาดฟาร์มเลี้ยงสัตว์ เพื่อใช้ในการพิจารณาส่งเสริมให้ฟาร์มขนาดแตกต่างกัน ซึ่งฟาร์มที่จัดแจ้งเป็นฟาร์มมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีด้านปศุสัตว์ หรือ ฟาร์มที่มีระบบป้องกันโรคและการเลี้ยงสัตว์ที่ดี หรือฟาร์มทั่วไป

3. เก็บข้อมูลแบบพหุวิธี (Mixed-methods) (วัลนิกา, 2560) โดยรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณ (3.1) และเชิงคุณภาพ (3.2 และ 3.3) ดังนี้

3.1 เก็บข้อมูลการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ใช้ในการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาจากแบบ ป.ย.ส. 4 (ภาคผนวก 1)

3.2 ประสานงานสำนักงานปศุสัตว์จังหวัด เพื่อลงพื้นที่สัมภาษณ์ หรือ สัมภาษณ์ออนไลน์ผ่านโปรแกรม zoom (เนื่องจากสถานการณ์โควิดและโรคอหิวาห์สุกร) โดยใช้แบบประเมินผู้ผลิตอาหารสัตว์ผสมยาในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง (ภาคผนวก 1) ในพื้นที่ 9 จังหวัด 11 ฟาร์ม (ฟาร์มไก่ไข่ ขนาดใหญ่ จังหวัด นครนายก ชลบุรี เชียงใหม่ สระบุรี รวม 5 ฟาร์ม - ฟาร์มสุกร ขนาดใหญ่ จังหวัด ชลบุรี ราชบุรี ฉะเชิงเทรา และอุดรดิตถ์ รวม 4 ฟาร์ม และฟาร์มสุกรขนาดกลาง จังหวัด นครราชสีมาและประจวบคีรีขันธ์ 2 ฟาร์ม)

เพื่อดำเนินการ ดังนี้

3.2.1 ตรวจสอบข้อมูลรายงานการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์แบบ ป.ย.ส. 4 กับใบสั่งยา

3.2.2 สัมภาษณ์เจ้าของฟาร์ม และสัตวแพทย์คุมฟาร์ม เกี่ยวกับแนวปฏิบัติและเหตุผลการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์

3.2.3 ประเมินความพร้อมและข้อจำกัดของฟาร์มในการรายงาน ผลการวิเคราะห์การกระจายอย่างสม่ำเสมอเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneity) และการปนเปื้อนข้าม (Carryover) เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดหลักเกณฑ์ต่อไป

3.3 รับฟังความคิดเห็นจาก ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อเสนอแนะ มาเป็นข้อมูลในการพัฒนาระบบสารสนเทศการติดตามการใช้ยาต้านแบคทีเรียในการผลิตอาหารสัตว์ผสมยาในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ที่จัดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง

4. ติดตามงานอาหารสัตว์ที่ผสมยาในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง ตามพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 ประจำปีงบประมาณ 2565 โดยได้เชิญ ปศุสัตว์เขต 1-9 และ ปศุสัตว์จังหวัดทุกจังหวัด มีเรื่องพิจารณา 2 วาระ คือ

4.1 การจัดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง

4.2 การจัดทำสรุปรายงานปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่นำมาผสมอาหารสัตว์ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง

เพื่อให้สามารถปฏิบัติตามกฎหมายได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

5. จำนวนและวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 จำนวนปริมาณสารออกฤทธิ์ ตามแนวปฏิบัติของ WOA (ภาคผนวก 2) (WOAH, 2018) และข้อมูลความแรงของยาที่ผสมในอาหารสัตว์ โดยตรวจสอบความถูกต้องกับสำนักยา กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งจะแสดงปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียทั้งหมดในหน่วย กิโลกรัม แยกตามชนิดสัตว์

การคำนวณปริมาณสารออกฤทธิ์ จะคำนวณทุกทะเบียนตำรับยา ตามสมการดังนี้

ปริมาณสารออกฤทธิ์ (Content of active entity; kg)	=	ปริมาณของสารประกอบเคมีตามรายการบนฉลาก (Content of chemical compound as listed on the label; kg)	×	แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย (Conversion factor)
---	---	--	---	---

5.2 วิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงพรรณนา ด้านปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรีย เกี่ยวกับ

-หลักเกณฑ์การจัดหมวดหมู่ยาทางสัตวแพทย์ตามการรักษาทางกายวิภาคศาสตร์ (Anatomical Therapeutic Chemical Classification system for veterinary medicinal products; ATCvet code) ระดับที่ 2 และ 5

-รายการยาต้านจุลชีพที่มีความสำคัญ (List of CIA) ตามประกาศขององค์การอนามัยโลก

-แบ่งกลุ่มตามโครงสร้างของยา (Chemical classes)

-ชนิดสัตว์ (Animal species)

-ระยะการเลี้ยง (Raising stages) (ตามแบบ ป.ย.ส. 4)

-ลำดับปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ และเปรียบเทียบลำดับปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผลิตจากโรงงานอาหารสัตว์

5.3 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงอนุมาน เกี่ยวกับ

-การวิเคราะห์ผลของระยะการเลี้ยง ต่อปริมาณการใช้โดยใช้การวิเคราะห์สถิติด้วย Two-way ANOVA กำหนดให้ระยะการเลี้ยง และชนิดยาต้านแบคทีเรียเป็นปัจจัย (Fixed factors) พร้อมกับการใช้ Duncan's multiple range test เป็น Post-hoc analysis

-การวิเคราะห์ผลของชนิดยาต้านแบคทีเรีย ต่อปริมาณการใช้โดยใช้การวิเคราะห์สถิติด้วย Two-way ANOVA กำหนดให้ระยะการเลี้ยง และชนิดยาต้านแบคทีเรียเป็นปัจจัย (Fixed factors) พร้อมกับการใช้ Duncan's multiple range test เป็น Post-hoc analysis

#### 6. สรุปผลการดำเนินงานโครงการและจัดทำรายงาน

### ผลการศึกษา

การศึกษาชนิด ปริมาณ และรูปแบบการเลี้ยงยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ในฟาร์มไก่และสุกรที่จัดจ้างเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง จากแบบ ป.ย.ส. 4 และทวนสอบข้อมูลโดยลงพื้นที่ฟาร์มตัวแทน พบว่า

#### ประเภทฟาร์ม ขนาดฟาร์ม จำนวนฟาร์ม

ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ที่จัดจ้างเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง คือฟาร์มไก่ไข่ และฟาร์มสุกร จำนวน 149 ฟาร์ม เป็นฟาร์มไก่ไข่ จำนวน 21 ฟาร์ม เป็นฟาร์มประเภท GAP ทั้งหมด (ใหญ่ 14 ฟาร์ม กลาง 6 ฟาร์ม และเล็ก 1 ฟาร์ม) ฟาร์มสุกร จำนวน 128 ฟาร์ม เป็นฟาร์มประเภท GAP จำนวน 80 ฟาร์ม (ใหญ่ 44 ฟาร์ม กลาง 33 ฟาร์ม และ เล็ก 3 ฟาร์ม) เป็นฟาร์มประเภท GFM จำนวน 27 ฟาร์ม (ใหญ่ 8 ฟาร์ม กลาง 18 ฟาร์ม เล็ก 1 ฟาร์ม) และฟาร์มทั่วไปจำนวน 21 ฟาร์ม (ใหญ่ 2 ฟาร์ม กลาง 17 ฟาร์ม และ เล็ก 2 ฟาร์ม) ทั้งนี้ไม่พบการจัดจ้างฟาร์มไก่เนื้อเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา (ตารางที่ 1)

#### ตารางที่ 1 ประเภทฟาร์ม ขนาดฟาร์ม จำนวนฟาร์มในแต่ละชนิดฟาร์มสัตว์

ชนิดสัตว์	ประเภทฟาร์ม	ขนาดฟาร์ม (จำนวนสัตว์/ตัว)	จำนวนฟาร์ม	
ไก่ไข่	GAP	ใหญ่ (>50,000)	14	
		กลาง (10,001-50,000)	6	
		เล็ก (3,000-10,000)	1	
สุกร	GAP	ใหญ่ (>5,000)	44	
		กลาง (501-5,000)	33	
		เล็ก (51-500)	3	
	GFM	ใหญ่ (>5,000)	8	
		กลาง (501-5,000)	18	
		เล็ก (51-500)	1	
	ทั่วไป		ใหญ่ (>5,000)	2
			กลาง (501-5,000)	17
			เล็ก (51-500)	2

หมายเหตุ ขนาดฟาร์มอ้างอิงหลักเกณฑ์การกำหนดขนาดฟาร์มเลี้ยงสัตว์ อ้างอิงตามการประชุมปรับปรุงแบบสำรวจและขึ้นทะเบียนเกษตรกร วันที่ 5 กรกฎาคม 2560 ที่ประชุมประกอบด้วยผู้แทน สพส. สคบ. ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กสส. กองแผนงาน และสำนักงานปศุสัตว์เขต 2

การใช้ในฟาร์มไก่ไข่ พบว่าไม่มีการใช้ผลิตภัณฑ์ยาต้านแบคทีเรียสำหรับผสมอาหารสัตว์จำนวน 14 ฟาร์ม (66.7%) ใช้ 1 ผลิตภัณฑ์ จำนวน 5 ฟาร์ม (23.8%) (enrofloxacin 1 ฟาร์ม tiamulin 3 ฟาร์ม tylosin 1 ฟาร์ม) 2 ผลิตภัณฑ์จำนวน 2 ฟาร์ม (9.5%) (bacitracin และ lincomycin+ spectinomycin 1 ฟาร์ม และ chlortetracycline และ tiamulin 1 ฟาร์ม) ตามตารางที่ 2 และ รูปที่ 1 ในภาคผนวก 3

การใช้ในฟาร์มสุกร พบว่าไม่มีการใช้ผลิตภัณฑ์ยาต้านแบคทีเรียสำหรับผสมอาหารสัตว์จำนวน 10 ฟาร์ม (7.8%) ใช้ 2 ผลิตภัณฑ์ มากที่สุด จำนวน 50 ฟาร์ม (39.1%) ใช้ 3 ผลิตภัณฑ์ จำนวน 37 ฟาร์ม (28.9%) ใช้ 1 ผลิตภัณฑ์ จำนวน 16 ฟาร์ม (12.5%) ใช้ 4 ผลิตภัณฑ์ จำนวน 12 ฟาร์ม (9.4%) ใช้ 5 ผลิตภัณฑ์ จำนวน 1 ฟาร์ม (0.8%) ใช้ 6 ผลิตภัณฑ์ จำนวน 2 ฟาร์ม (1.6%) ตามตารางที่ 2 และ รูปที่ 2 ในภาคผนวก 3

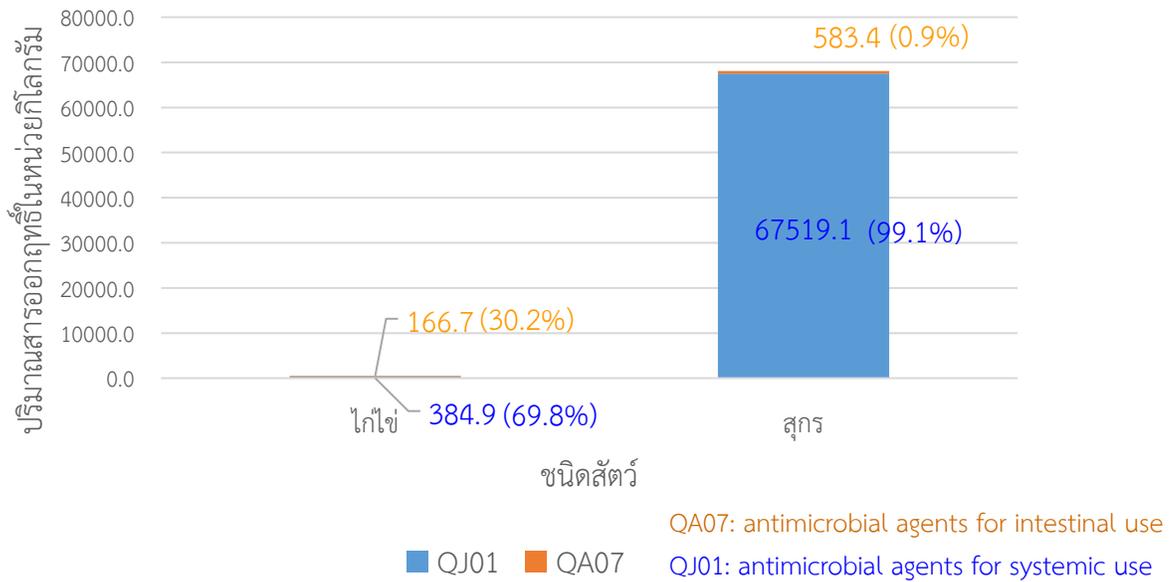
**ตารางที่ 2** จำนวนทะเบียนตำรับยาต้านแบคทีเรียสำหรับผสมอาหารสัตว์ที่ใช้ต่อฟาร์มโดยแยกตามชนิดสัตว์

จำนวนทะเบียนตำรับยาต้านแบคทีเรียสำหรับ ผสมอาหารสัตว์ที่ใช้ต่อฟาร์ม	จำนวนฟาร์มไก่ไข่ (%)	จำนวนฟาร์มสุกร (%)
0	14 (66.7)	10 (7.8)
1	5 (23.8)	16 (12.5)
2	2 (9.5)	50 (39.1)
3	0	37 (28.9)
4	0	12 (9.4)
5	0	1 (0.8)
6	0	2 (1.6)
รวม	21	128

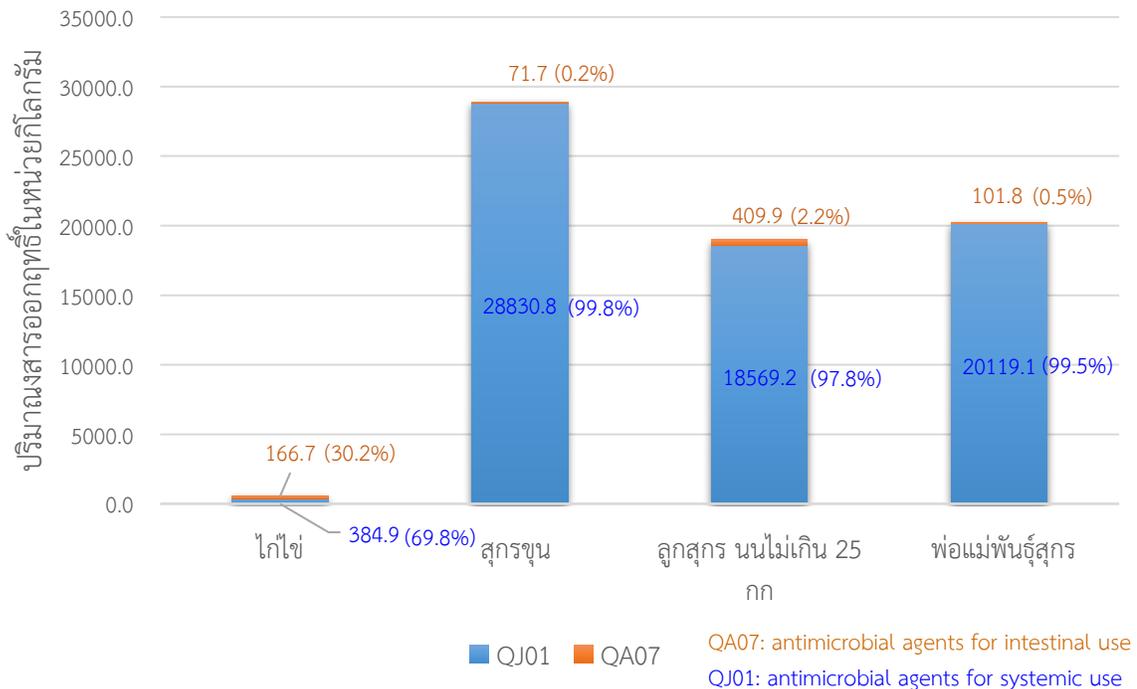
### ปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมอาหารสัตว์ตามหลักเกณฑ์ ATC vet code level 2

ไก่ไข่มีสัดส่วนการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมอาหารสัตว์สำหรับออกฤทธิ์ทั่วร่างกาย (QJ01) 384.9 กิโลกรัม (69.8%) และ ยาต้านการติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร (QA07) 166.7 กิโลกรัม (30.2%) ขณะที่สุกรมีสัดส่วนการใช้ปริมาณยาต้านแบคทีเรียสำหรับออกฤทธิ์ทั่วร่างกาย (QJ01) 67,519.2 กิโลกรัม (99.1%) และสำหรับยาต้านการติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร (QA07) 583.4 กิโลกรัม (0.9%) (รูปที่ 1)

เมื่อเปรียบเทียบการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมอาหารสัตว์ระหว่าง ลูกสุกรน้ำหนักไม่เกิน 25 กิโลกรัม สุกรขุน พ่อแม่พันธุ์สุกร สุกรขุนมีการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมอาหารสัตว์มากที่สุด (QJ01 = 28,830.8 กิโลกรัม และ QA07 = 71.7 กิโลกรัม) ตามด้วย พ่อแม่พันธุ์สุกร (QJ01 = 20,119.1 กิโลกรัม และ QA07 = 101.8 กิโลกรัม) และ ลูกสุกรน้ำหนักไม่เกิน 25 กิโลกรัม (QJ01 = 18,569.2 กิโลกรัม และ QA07 = 409.9 กิโลกรัม) โดยมีสัดส่วนเปอร์เซ็นต์การใช้ระหว่าง QJ01 และ QA07 มีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน โดยมีสัดส่วนเปอร์เซ็นต์การใช้ QA07 อยู่ระหว่าง 0.2% – 2.2% และสัดส่วนเปอร์เซ็นต์การใช้ QJ01 อยู่ระหว่าง 97.8 – 99.5% (รูปที่ 2)



รูปที่ 1 การใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์โดยจัดหมวดหมู่ตามหลักเกณฑ์ ATC vet code ระดับ 2 และชนิดสัตว์



รูปที่ 2 การใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์โดยจัดหมวดหมู่ตามหลักเกณฑ์ ATC vet code ระดับ 2 ตามชนิดสัตว์และระยะการเลี้ยง

### ปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมอาหารสัตว์ตามหลักเกณฑ์ ATC vet code level 5

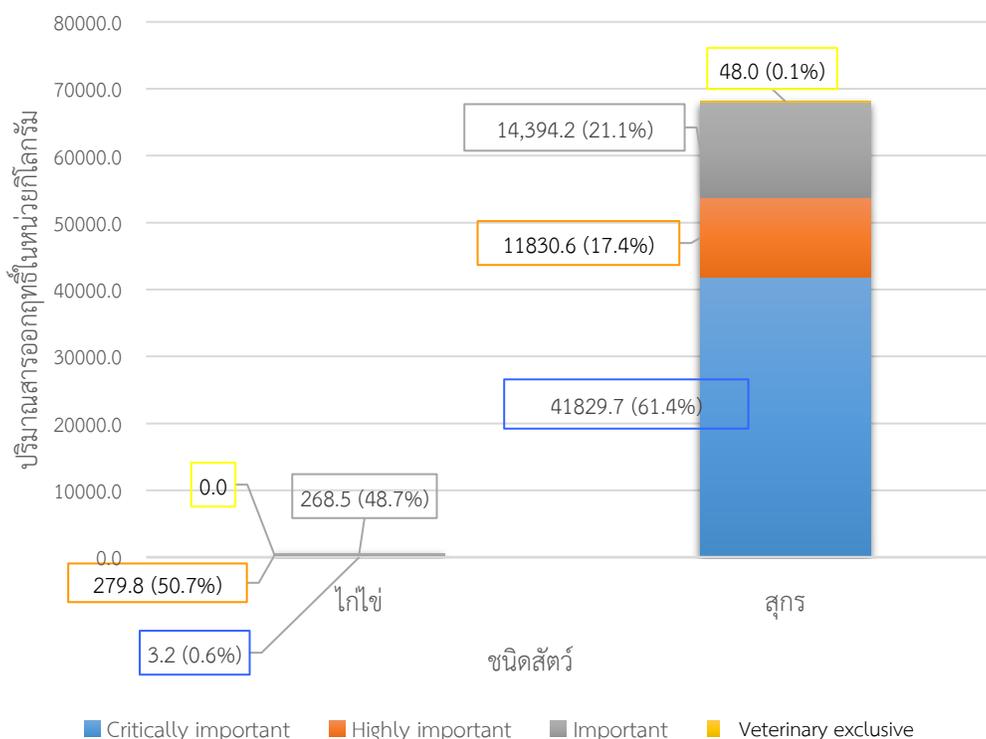
มีการใช้ยาต้านการติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร (QA07) จำนวน 4 รายการ ได้แก่ bacitracin, colistin, halquinol, และ neomycin และยาต้านแบคทีเรียสำหรับออกฤทธิ์ทั่วร่างกาย (QJ01) จำนวน 14 รายการ ได้แก่ amoxicillin, chlortetracycline, doxycycline, enrofloxacin, josamycin, lincomycin, spectinomycin, oxytetracycline, sulfadimidine, trimethoprim, tiamulin, tilmicosin, tylosin, และ tylvalosin ทั้งนี้ bacitracin และ enrofloxacin มีรายงานการใช้เฉพาะในไก่เท่านั้น ในขณะที่ amoxicillin, colistin, doxycycline, halquinol, josamycin, neomycin, oxytetracycline, sulfadimidine-trimethoprim, tilmicosin, และ tylvalosin มีรายงานการใช้เฉพาะในสุกรเท่านั้น และ josamycin มีรายงานการใช้เฉพาะในสุกรน้ำหนักไม่เกิน 25 กิโลกรัม (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 3** ปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์โดยจัดหมวดหมู่ตามหลักเกณฑ์ ATC vet code ระดับ 5 ตามชนิดสัตว์และระยะการเลี้ยง

ATC vet code_ level 5	ปริมาณสารออกฤทธิ์ (active ingredients)	กลุ่มโครงสร้างทาง เคมียา (chemical class)	ปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ (กิโลกรัม)			
			ไก่ไข่	สุกรขุน	ลูกสุกร นน ไม่ เกิน 25 กก.	พ่อแม่พันธุ์ สุกร
QA07AA93	Bacitracin	Polypeptides	166.7	0.0	0.0	0.0
QA07AA10	Colistin	Polymyxins	0.0	37.5	257.6	101.8
QA07AX91	Halquinol	Quinoline	0.0	18.0	30.0	0.0
QA07AA01	Neomycin	Aminoglycosides	0.0	16.2	122.3	0.0
	ปริมาณรวม		166.7	71.7	409.9	101.8
QJ01CA04	Amoxicillin	Aminopenicillins	0.0	10951.6	9579.8	10938.3
QJ01AA03	Chlortetracycline	Tetracyclines	276.0	4234.0	3443.0	3394.2
QJ01AA02	Doxycycline	Tetracyclines	0.0	39.5	6.6	64.3
QJ01MA90	Enrofloxacin	Quinolones	1.0	0.0	0.0	0.0
QJ01FA07	Josamycin	Macrolides	0.0	0.0	43.2	0.0
QJ01FF02	Lincomycin	Lincosamides	3.8	47.4	44.0	244.9
QJ01XX04	Spectinomycin	Aminocyclitols	3.8	33.4	44.0	106.9
QJ01AA06	Oxytetracycline	Tetracyclines	0.0	66.6	93.2	0.0
QJ01EQ03	Sulfadimidine	Sulfonamides	0.0	42.5	37.5	47.5
QJ01EA01	Trimethoprim	Diaminopyridines	0.0	8.5	7.5	9.5
QJ01XQ01	Tiamulin	Pleuromutilins	98.1	7239.8	3722.7	3247.3
QJ01FA91	Tilmicosin	Macrolides	0.0	6079.1	1298.8	1967.7
QJ01FA90	Tylosin	Macrolides	2.2	45.6	0.0	15.0
QJ01FA92	Tylvalosin	Macrolides	0.0	42.9	248.9	83.5
	ปริมาณรวม		384.9	28830.8	18569.2	20119.1

### ปริมาณการใช้ประเภทยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ตามประกาศรายการยาที่มีความสำคัญ

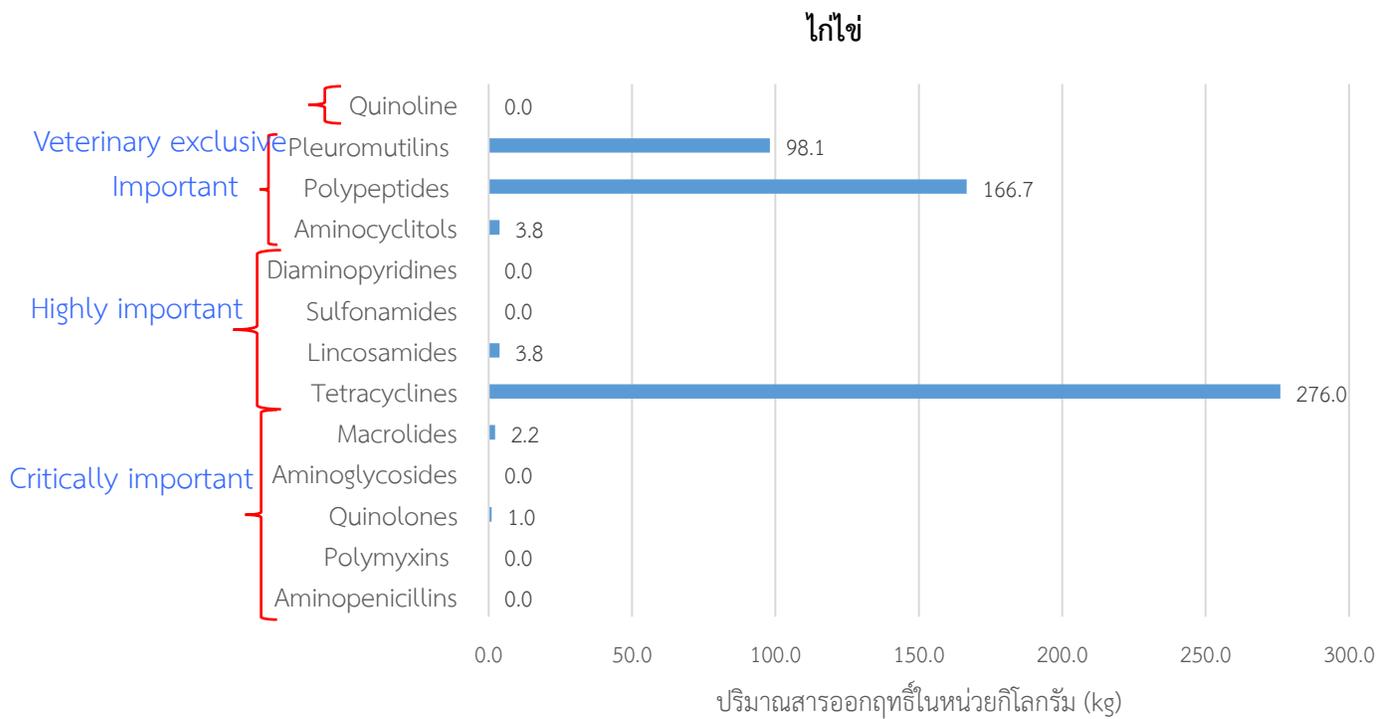
ฟาร์มไก่ไข่มีการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่มีความสำคัญสูง (Highly important antimicrobials) มากที่สุด 279.8 กิโลกรัม (50.7%) ยาต้านแบคทีเรียที่มีความสำคัญ (Important antimicrobials) 268.5 กิโลกรัม (48.7%) ยาต้านแบคทีเรียที่มีความสำคัญยิ่งยวด (CIA) 3.2 กิโลกรัม (0.6 %) และ ไม่มีการใช้ยาในกลุ่ม ยาต้านแบคทีเรียที่ใช้เฉพาะในสัตว์ (Veterinary exclusive) ในขณะที่ฟาร์มสุกรมีการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่มีความสำคัญยิ่งยวด (CIA) มากที่สุด 41,829.7 (61.4%) กิโลกรัม ยาต้านแบคทีเรียที่มีความสำคัญลำดับสูง (Highly important antimicrobials) 11,830.6 กิโลกรัม (17.4%) ยาต้านแบคทีเรียที่มีความสำคัญ (Important antimicrobials) 14,394.2 กิโลกรัม (21.1%) และ ยาต้านแบคทีเรียที่ใช้เฉพาะในสัตว์ (Veterinary exclusive) เพียง 48.0 กิโลกรัม (0.1%) (รูปที่ 3)



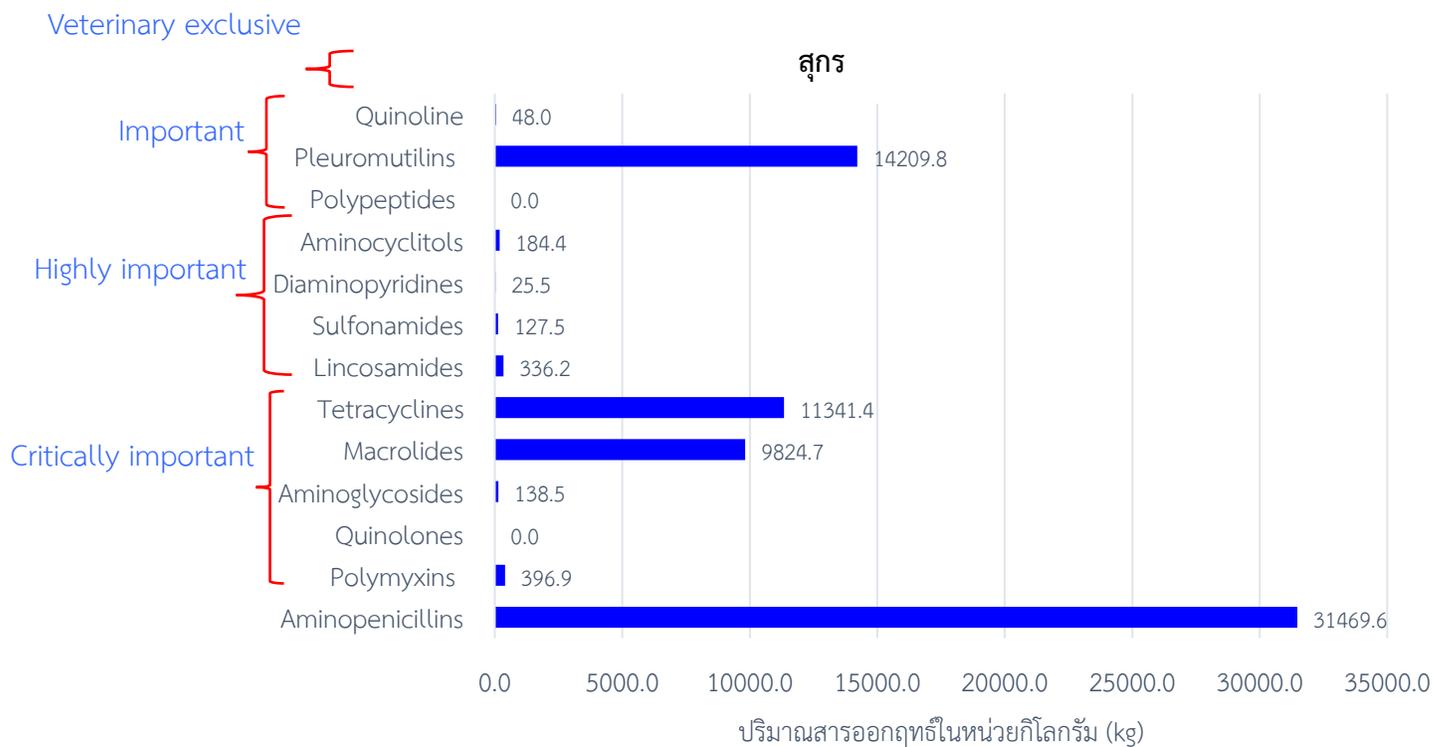
รูปที่ 3 การใช้ยาต้านแบคทีเรียตามรายการยาต้านแบคทีเรียที่มีความสำคัญขององค์การอนามัยโลกในหน่วยกิโลกรัมของสารออกฤทธิ์และชนิดสัตว์

### ปริมาณการใช้ประเภทยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ตามประกาศรายการยาที่มีความสำคัญและโครงสร้างยา

ไก่ไข่มีการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่มีความสำคัญลำดับสูง (Highly important antimicrobials) มากที่สุด คือ ยาในกลุ่ม Tetracyclines (chlortetracyclines = 276 กิโลกรัม) ตามมาด้วยยาต้านแบคทีเรียที่มีความสำคัญ (Important antimicrobials) มีการใช้ยาในกลุ่ม Polypeptides มากที่สุด (bacitracin 166.7 กิโลกรัม) รองลงมาคือยาในกลุ่ม Pleuromotilins (tiamulin 98.1 กิโลกรัม) ในขณะที่ยาต้านแบคทีเรียที่มีความสำคัญยิ่งยวด (CIA) มีปริมาณการใช้น้อยที่สุด คือ ยาในกลุ่ม Quinolones (enrofloxacin) 1 กิโลกรัม และ Macrolides (tylosin) 2.2 กิโลกรัม และไม่มีการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ใช้เฉพาะในสัตว์ (Veterinary exclusive) (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 ปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ในไก่ไข่โดยแบ่งกลุ่มตามโครงสร้างทางเคมี (Chemical class)



รูปที่ 5 ปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ในสุกรโดยแบ่งกลุ่มตามโครงสร้างทางเคมี (Chemical class)

สุกรมีการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่มีความสำคัญยิ่งยวด (CIA) มากที่สุด โดยมีปริมาณยาในกลุ่ม Aminopenicillins มากที่สุด (amoxicillin 31,469.6 กิโลกรัม) รองลงมาคือยาในกลุ่ม Macrolides 9,824.7 กิโลกรัม ซึ่งประกอบด้วยยา josamycin, tilmicosin, tylosin และ tylvalosin ตามมาด้วยยาต้านแบคทีเรียที่มีความสำคัญสูง (Highly important antimicrobials) สุกรมีการใช้ยาในกลุ่ม Tetracyclines 11,341.4 กิโลกรัม มากที่สุด ประกอบด้วยยา chlortetracycline, doxycycline และ oxytetracycline ตามมาด้วยยาต้านแบคทีเรียที่มีความสำคัญ (Important antimicrobials) สุกรใช้ยาในกลุ่ม Pleuromutilins มากที่สุด (14,209.8 กิโลกรัม) ประกอบด้วยยา tiamulin และ มีการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ใช้เฉพาะในสัตว์ (Veterinary exclusive) เป็นอันดับสุดท้าย เป็นยาในกลุ่ม Quinoline (48.0 กิโลกรัม) ประกอบด้วยยา halquinol (รูปที่ 5)

### การจัดลำดับปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ใช้ผสมในอาหารสัตว์

ลำดับปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ใช้ผสมในอาหารสัตว์ในไก่ไข่ มีการใช้ chlortetracycline เป็นอันดับหนึ่ง และตามด้วย bacitracin, tiamulin, spectinomycin + lincomycin, tylosin และ enrofloxacin ตามลำดับ (รูปที่ 6) ในขณะที่สุกร มีการใช้ amoxicillin ผสมในอาหารเป็นอันดับหนึ่งตามด้วย tiamulin, chlortetracycline, tilmicosin, และ colistin ตามลำดับ (รูปที่ 7)

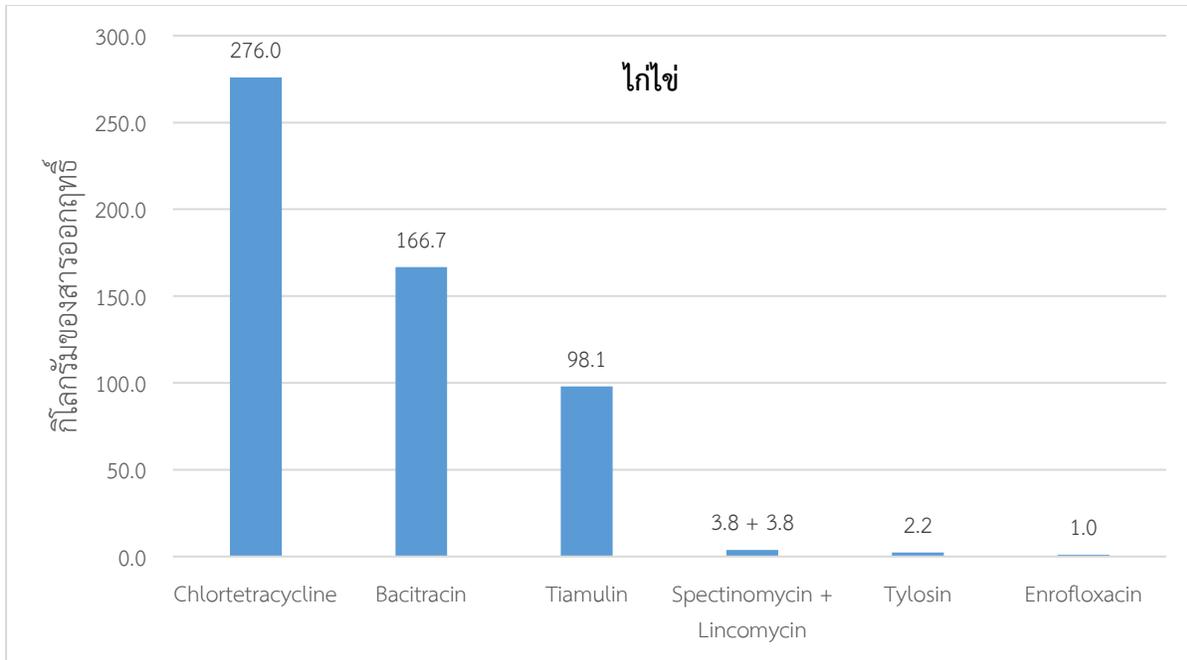
### ผลการวิเคราะห์ปัจจัยของระยะการเลี้ยงและชนิดยาต่อค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียในไก่ไข่และสุกร

ปัจจัยของระยะการเลี้ยงและชนิดยาด้านแบคทีเรียต่อค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้ยาในไก่ไข่ ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ หากนำไปวิเคราะห์การแปรผลจากตลาดเคลื่อนเนื่องจากจำนวนตัวอย่างน้อย มีเพียงฟาร์มไก่ประเภทยูนิคอร์ จำนวน 7 จาก 21 ฟาร์มเท่านั้น ที่รายงานการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์

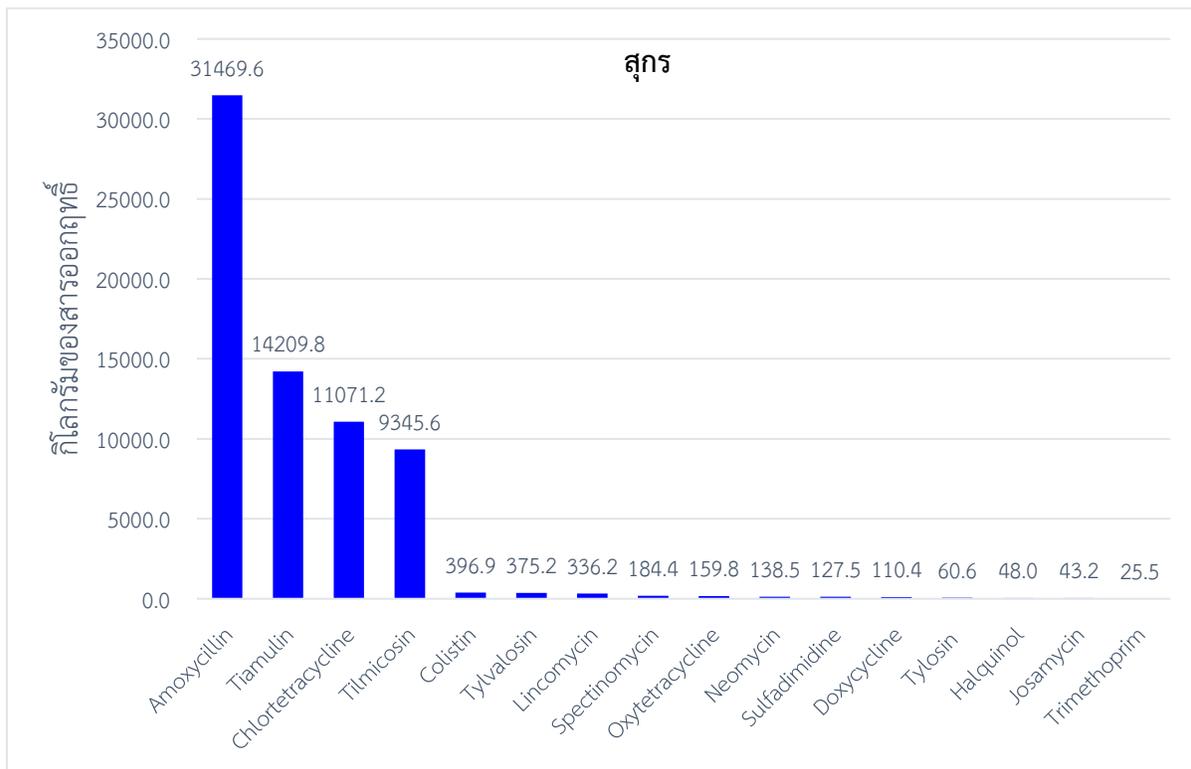
ปัจจัยของระยะการเลี้ยง ได้แก่ ลูกสุกรน้ำหนักไม่เกิน 25 กิโลกรัม สุกรขุน และ พ่อแม่พันธุ์สุกร ไม่มีผลต่อปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรีย ( $P=0.961$ ) รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะการเลี้ยงและชนิดยาด้านแบคทีเรียก็ไม่พบความแตกต่างกัน ( $P=1.00$ ) อย่างไรก็ตาม ชนิดยาด้านแบคทีเรียพบว่ามีผลแตกต่างกัน ( $P<0.001$ ) โดยปริมาณการใช้ amoxicillin มีค่าสูงที่สุด ตามมาด้วยยาในกลุ่มต่อไปนี้ประกอบไปด้วย chlortetracycline, tiamulin และ tilmicosin ส่วนยาด้านแบคทีเรียที่เหลือมีปริมาณการใช้ต่ำกว่า โดยใช้การวิเคราะห์สถิติด้วย Two-way ANOVA กำหนดให้ระยะการเลี้ยงและชนิดยาด้านแบคทีเรียเป็นปัจจัย (Fixed factors) พร้อมกับการใช้ Duncan's multiple range test เป็น Post-hoc analysis (ตารางที่ 4)

### ผลการลงพื้นที่เพื่อประเมินการรายงานการใช้ยาต้านแบคทีเรีย และตรวจติดตามผู้ผลิตอาหารสัตว์ผสมยา ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง

ฟาร์มไก่ไข่ จำนวน 5 ฟาร์ม (ลงพื้นที่, Zoom meeting) พบว่าได้ส่งรายงานการใช้ยาต้านแบคทีเรีย (ป.ย.ส. 4) ต่อปศุสัตว์จังหวัด เครื่องจักรมีความเหมาะสมในการผลิตอาหารสัตว์ โดยมีกำลังผลิตอาหารสัตว์ประมาณ 12 - 25 ตันต่อวัน มีเครื่องผสมอาหารสัตว์ แบบแนวนอน ระยะเวลาผสม 7-10 นาทีต่อครั้ง (4 ฟาร์ม) แนวตั้ง ระยะเวลาผสม 10 นาทีต่อครั้ง (1ฟาร์ม) สัตวแพทย์ควบคุมฟาร์มส่งซ็อยยาและส่งใช้ยาทุกครั้งก่อนผสมลงในอาหารสัตว์ โดยการใส่ยาผสมอาหารสัตว์ตรงตามที่แจ้งในใบรายงานตามแบบ ป.ย.ส. 4 โดยทั้ง 5 ฟาร์มมีการทดสอบ Homogeneity และ 2 ฟาร์มมีบันทึกการทดสอบ Carryover และมีการ Flushing โดยข้าวโพด ข้าวโพดป่น



รูปที่ 6 ลำดับปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ใช้ผสมในอาหารสัตว์สำหรับไก่ไข่ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง



รูปที่ 7 ลำดับปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ใช้ผสมในอาหารสัตว์สำหรับสุกรในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง

**ตารางที่ 4** ปัจจัยของระยะเวลาเลี้ยงและชนิดยาต่อค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ในสุกร

ยาต้านแบคทีเรีย (Anti-bacterial drugs)	ปริมาณยาต้านแบคทีเรียเฉลี่ยที่ได้รับในแต่ละระยะเวลาเลี้ยง		
	ลูกสุกรน้ำหนักไม่เกิน 25 กิโลกรัม (Piglet) (mean kg/year)	สุกรขุน (Fattening) (mean kg/year)	พ่อแม่พันธุ์สุกร (Parent) (mean kg/year)
	Amoxicillin <sup>c</sup>	81.2	92.8
Chlortetracycline <sup>b</sup>	29.2	35.9	28.8
Colistin <sup>a</sup>	2.2	0.3	0.9
Doxycycline <sup>a</sup>	0.1	0.3	0.5
Halquinol <sup>a</sup>	0.3	0.2	0.0
Josamycin <sup>a</sup>	0.4	0.0	0.0
Lincomycin <sup>a</sup>	0.4	0.4	2.1
Neomycin <sup>a</sup>	1.0	0.1	0.0
Oxytetracycline <sup>a</sup>	0.8	0.6	0.0
Spectinomycin <sup>a</sup>	0.4	0.3	0.9
Sulfadimidine <sup>a</sup>	0.3	0.4	0.4
Tiamulin <sup>b</sup>	31.5	61.4	27.5
Tilmicosin <sup>b</sup>	11.0	51.5	16.7
Trimethoprim <sup>a</sup>	0.1	0.1	0.1
Tylosin <sup>a</sup>	0.0	0.4	0.1
Tylvalosin <sup>a</sup>	2.1	0.4	0.7
SEM (Standard error of mean)	3.5	18.9	3.8
P-value			
ปัจจัยยาต้านแบคทีเรีย	<0.001		
ปัจจัยชนิดสัตว์	0.961		
ยาต้านแบคทีเรีย*ชนิดสัตว์	1		

**หมายเหตุ:** ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กด้วยที่กำกับค่าของข้อมูลของชื่อยาต้านแบคทีเรีย ที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ค่านัยสำคัญทางสถิติต่ำกว่า 0.05 (P<0.05)

**ผลการลงพื้นที่เพื่อประเมินการรายงานการใช้ยาต้านแบคทีเรีย และตรวจติดตามผู้ผลิตอาหารสัตว์ผสมยา ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง (ต่อ)**

ฟาร์มสุกร จำนวน 6 ฟาร์ม (ลงพื้นที่, Zoom meeting) พบว่า ได้ส่งรายงานการใช้ยาต้านแบคทีเรีย (ป.ย.ส. 4) ต่อปศุสัตว์จังหวัด เครื่องจักรมีความเหมาะสมในการผลิตอาหารสัตว์ โดยมีกำลังผลิตอาหารสัตว์ ประมาณ 12 - 25 ตันต่อวัน มีเครื่องผสมอาหารสัตว์ แบบแนวนอน ระยะเวลาผสม 7-20 นาทีต่อครั้ง (5 ฟาร์ม)

แนวตั้ง ระยะเวลาผสม 30 นาทีต่อครั้ง (1 ฟาร์ม) สัตวแพทย์ควบคุมฟาร์มส่งซื้อยาและสั่งใช้ยาทุกครั้งก่อนผสมลงในอาหารสัตว์ โดยการใช้ยาผสมอาหารสัตว์ตรงตามที่แจ้งในใบรายงานตามแบบ ป.ย.ส. 4 ทั้ง 5 ฟาร์มมีการทดสอบ Homogeneity และ 3 ฟาร์มมีบันทึกการทดสอบ Carryover และมีการ Flushing โดยข้าวโพด รำสกัด

### วิจารณ์ผล

การศึกษานี้มีการประเมินชนิด ปริมาณ และรูปแบบปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่นำมาผสมอาหารสัตว์ ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง ประจำปี 2563 ซึ่งข้อมูลจากการศึกษานี้นำไปพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อติดตามการใช้การยาต้านแบคทีเรียที่ใช้ผสมอาหารสัตว์ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง (อยู่ระหว่างการพัฒนา) การมีระบบนี้ทำให้สามารถติดตามการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ครอบคลุมทั้งระบบภายใต้พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 และยังสามารถเชื่อมโยงระหว่างอุบัติการณ์การดื้อยาและการใช้ยาต้านแบคทีเรียระดับฟาร์มได้ พร้อมทั้งนำผลการศึกษานี้ไปเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายการเข้าถึงยาของเกษตรกร และการจำกัดการสั่งใช้ยาต้านแบคทีเรียของสัตวแพทย์

จากการรวบรวมข้อมูล มีฟาร์มไก่ประเภทยูโทปิกที่ใช้นั้น และไม่พบการจดแจ้งฟาร์มไก่เนื้อเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา โดยจำนวนฟาร์มไก่ไข่ที่มีการรายงานว่าไม่มีการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์สัดส่วน 14/21 (66.7%) (ตารางที่ 2) ซึ่งสอดคล้องกับหลายประเทศ เช่น ประเทศเวียดนามมีการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ในการเลี้ยงไก่เพียง 10 – 20% (Carrique-Mas et al., 2015; Van Cuong et al., 2016; Nguyen et al., 2016) ประเทศแทนซาเนีย มีเพียง 2% (98% ใช้ในรูปแบบละลายน้ำดื่ม) (Azabo et al., 2022) และผลการสัมภาษณ์เจ้าของฟาร์มและสัตวแพทย์ในฟาร์มที่ไม่มีการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ ฟาร์มเหล่านั้นจะใช้ ยาต้านแบคทีเรียชนิดผงละลายน้ำ (Powder for oral solution) หรือยาน้ำ (Oral solution) ซึ่งจะเหมาะสมกับวิธีการเลี้ยงไก่ และมีปริมาณยาที่ได้รับถูกต้องมากกว่า ในขณะที่ฟาร์มสุกร มีการรายงานว่ามีการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์มากกว่า 90% ของจำนวนฟาร์มทั้งหมด จากรายงานการบริโภคนยาต้านจุลชีพในสัตว์ของประเทศไทย พ.ศ. 2561 และ 2562 พบว่า ยาต้านจุลชีพสำหรับผสมอาหาร (Premix for medicated feeding stuff) เป็นรูปแบบของเภสัชภัณฑ์ (Pharmaceutical Dosage forms) ที่มีสัดส่วนการบริโภคนยาที่สูงสุด (มากกว่า 50% ของยาที่บริโภคในสัตว์ทั้งหมด) (HPSR-AMR, 2018;2020) เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลการขายยาต้านจุลชีพสำหรับสัตว์ ของสหภาพยุโรป 31 ประเทศ พบว่า ยาต้านจุลชีพที่ผสมในอาหารหรือน้ำดื่ม (Antimicrobials through medicated feed or drinking water) เป็นวิธีให้ยาที่ใช้บ่อยที่สุดสำหรับฟาร์มสุกรในยุโรป โดยที่ร้อยละ 91.2 (คำนวณจากหน่วย milligram per population correction unit) ของตำรับยาที่ขึ้นทะเบียนเป็นการให้ยาทางปาก (Administering oral medication) (EMA, 2017)

ปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ในฟาร์มไก่ไข่มีสัดส่วนน้อยกว่าฟาร์มสุกรอย่างชัดเจน เมื่อพิจารณาทั้งปัจจัยจำนวนฟาร์มและปริมาณรวมการใช้ยาต้านแบคทีเรีย ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลการรายงานการบริโภคนยาต้านจุลชีพที่ใช้ในสัตว์ในประเทศไทย ในปี 2560-2562 (HPRS-AMR, 2018; 2020;2021) เช่นเดียวกับหลายประเทศที่มีการรายงานว่ามีปริมาณการบริโภคนยาต้านจุลชีพสูงสุดในการผลิตสุกรเช่นกัน (DANMAP, 2019; Velvet-SAC, 2019) ซึ่งการผลิตสุกรในภาคอุตสาหกรรมมีการใช้ยาต้านจุลชีพสูงสุดในวัตถุประสงค์เพื่อการ

ป้องกัน ควบคุม และรักษาโรค (Filippitzi, 2014; Bos et al., 2013; ESVAC, 2017; Van Boeckel et al., 2015) เมื่อพิจารณาตามหลักเกณฑ์โดยใช้รหัส ATCvet ระดับ 2 สัดส่วนการใช้ยาในกลุ่ม QA07 ในสุกรเท่ากับ 0.9% ในขณะที่พบการใช้ในไก่ไข่ 30.2% (รูปที่ 1) ซึ่งชี้ให้เห็นว่า ไก่ไข่มีการใช้ยาต้านการติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร (ไม่ดูซึมเข้าสู่กระแสเลือด) มากกว่าสุกร

เมื่อเปรียบเทียบการใช้ยาต้านแบคทีเรียในแต่ละ ชนิดสัตว์ ระหว่างไก่ไข่และสุกร หรือ ระยะการเลี้ยง ระหว่าง ลูกสุกรที่มีน้ำหนักไม่เกิน 25 กิโลกรัม สุกรขุน และ สุกรพ่อแม่พันธุ์ โดยใช้น้ำหนักรวมของสารออกฤทธิ์ ในยาต้านแบคทีเรีย (Total active ingredient of antimicrobial; kg) สุกรมีการใช้ยาต้านแบคทีเรียมากกว่าไก่ไข่ และสุกรขุนมีการใช้ยาต้านแบคทีเรียสูงที่สุด (รูปที่ 1 และ 2) อย่างไรก็ตาม การเปรียบเทียบปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียในแต่ละชนิดสัตว์ หรือ ระยะการเลี้ยง จะสามารถเปรียบเทียบสมเหตุผลมากกว่า เมื่อพิจารณาปัจจัย สัดส่วนปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียต่อจำนวนประชากรสัตว์และน้ำหนักเฉลี่ย ณ ช่วงเวลาที่ใช้ยารักษา เช่น น้ำหนักรวมของสารออกฤทธิ์ในยาต้านแบคทีเรีย (Total active ingredient of antimicrobial; mg) ต่อ หน่วยประชากรสัตว์ (จำนวนสัตว์แต่ละชนิด × น้ำหนักเฉลี่ย ณ ช่วงเวลาที่ใช้ยารักษา) (Population Calculation Unit; PCU) (mg/PCU) (Lekagul et al., 2018; Chauvin et al., 2001) ทั้งนี้ยังมีวิธีอื่น ๆ ที่ใช้ในการประเมินปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์ เช่น defined daily dose for animals (DDDvet) และ defined course dose for animals (DCDvet) เป็นต้น โดยแต่ละวิธีมีข้อดี เสียและความถูกต้องแม่นยำ ที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับบริบทการใช้ยาแต่ละประเทศ และรูปแบบของการเก็บข้อมูลการใช้ยาต้านจุลชีพ (EMA, 2016)

Amoxicillin เป็นยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเองสำหรับสุกรที่มีการใช้มากที่สุด โดย amoxicillin ซึ่งเป็นยาในกลุ่ม CIA ที่มีปริมาณการใช้มากที่สุด ในการผลิตอาหารสัตว์ผสมยาในโรงงานผลิตอาหารสัตว์เช่นกัน (HPRS-AMR, 2018;2020) ในสัตว์มีรายงานว่ามีการใช้ amoxicillin กันอย่างแพร่หลายในการป้องกันและรักษาโรคติดเชื้อทั่วไปในหลายประเทศ (De Briyne et al., 2014; Lekagul et al., 2019) อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่น ๆ เช่น ประเทศจีน พบว่ายาต้านแบคทีเรียในกลุ่ม Tetracyclines มีปริมาณการใช้สูงสุดในการผลิตสุกร (Krishnasamy et al., 2015) ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพจากรายงาน สัดส่วนของปริมาณยาต้านจุลชีพ (จำแนกตามกลุ่มยา) สำหรับใช้ในสัตว์จาก 116 ประเทศทั่วโลกของ WOAHA ในปี 2558 ถึง 2560 พบว่ามีการใช้ยาต้านแบคทีเรียในกลุ่ม Tetracyclines สูงที่สุดในสัตว์บกเพื่อการบริโภค (terrestrial food-producing animals) เช่นกัน (WOAHA, 2018)

เมื่อเปรียบเทียบลำดับปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ในไก่ และ สุกร ระหว่าง โรงงานอาหารสัตว์ และ สถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง การเปรียบเทียบในชนิดสัตว์ไก่จะไม่สามารถเปรียบเทียบได้ เนื่องจากมีเพียงฟาร์มไก่ประเภทให้ไข่เท่านั้นที่รายงานการผลิตอาหารสัตว์ผสมยาในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง ขณะที่มีการรายงานการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ที่ผลิตจากโรงงานอาหารสัตว์ในไก่ทุกระยะการเลี้ยง เมื่อเปรียบเทียบในสุกร สำหรับสุกร 5 ลำดับแรก ได้แก่ amoxicillin (high priority of CIA), tiamulin (important antimicrobials), chlortetracycline (highly important antimicrobials), tilmicosin (highest priority of CIA), และ colistin (highest priority of CIA) (WHO, 2017) ของประเทศไทยมีลำดับใกล้เคียงกัน ยกเว้น ปริมาณการใช้ colistin และ haquinolจากการประชุมผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ให้ความเห็นว่า โรงงานผลิต

อาหารสัตว์ที่ผลิตอาหารสัตว์ผสมยาให้ฟาร์มในเครือข่าย (ฟาร์มขนาดใหญ่และกลาง) ปฏิบัติตามมาตรการของกรมปศุสัตว์ในการควบคุมการใช้ colistin โดยยกเลิกการสั่งซื้อ colistin ในระบบการสั่งซื้อ และเน้นระบบป้องกันทางชีวภาพ (Biosecurity) ซึ่งสัตวแพทย์จะแนะนำให้ใช้ halquinol (ไม่มีข้อบ่งใช้ในมนุษย์และไม่ได้ระบุไว้ใน WHO CIA) แทน colistin (อยู่ในกลุ่ม CIA) ในอาหารสัตว์สำหรับ ลูกสุกรในระยะดูดนม (Sucking piglets) และลูกสุกรอนุบาล (Nursery pigs) เพื่อป้องกันการติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร ทำให้ปริมาณการใช้ haquinol ในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ อยู่ที่อันดับ 3 ขณะที่ haquinol มีปริมาณการใช้ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง อยู่ที่อันดับ 14 เมื่อพิจารณาในด้าน ประสิทธิภาพและราคา รวมถึงขั้นตอนในการผสมซึ่ง colistin ให้ผลดีกว่าในการรักษาและควบคุมโรค จึงเป็นอีกปัจจัยที่ทำให้ สถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง มีปริมาณการใช้ colistin มากกว่า haquinol

การลงพื้นที่ฟาร์มตัวแทน เป็นอีกหนึ่งความสำคัญในการศึกษารั้วนี้ เพื่อเข้าสัมภาษณ์เจ้าของฟาร์มสัตวแพทย์ควบคุมฟาร์ม โดยประสานงานกับปศุสัตว์จังหวัด ซึ่งเป็นช่วงที่มีการแพร่ระบาดของ โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) และโรคอหิวาต์แอฟริกาในสุกร (African swine fever) ของประเทศไทย (Sayruamyat, 2022) ทำให้ลงพื้นที่ได้เพียงบางฟาร์ม หรือใช้การสัมภาษณ์แบบออนไลน์โดยโปรแกรม Zoom และไม่สามารถเข้าฟาร์มสุกรเป็นเพียงการสัมภาษณ์หน้าฟาร์มสุกร จากการเข้าสัมภาษณ์ เจ้าของฟาร์มและ สัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์มทำให้เข้าใจบริบทการเลี้ยงสัตว์ที่มุ่งเน้นผลผลิต ควบคู่ไปกับการปฏิบัติตามคำแนะนำของสัตวแพทย์ที่ให้ใช้ยาเมื่อมีความจำเป็น และแนวปฏิบัติของกรมปศุสัตว์ในการลดการใช้ยาปฏิชีวนะ และสอดคล้องกับการศึกษาอื่นๆ พบว่า เกษตรกรเห็นว่าสัตวแพทย์เป็นแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้มากที่สุดเกี่ยวกับการควบคุมโรค (De Briyne et al., 2013) และมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในการเลือกใช้ยาต้านแบคทีเรียของเกษตรกร (Garforth et al., 2004; Alarcon et al., 2014) นอกจากนี้เกษตรกรได้มีการปรับปรุงการเลี้ยงสัตว์ และการจัดการฟาร์ม เช่น การระบายอากาศที่ดี คุณภาพอาหารสัตว์ที่ดี น้ำสะอาดเพื่อการบริโภค และความปลอดภัยทางชีวภาพของฟาร์ม โดยเฉพาะในฟาร์มไข่ไก่ การฉีดวัคซีนมีแนวโน้มที่จะมีบทบาทสำคัญในการลดความเสี่ยงของการติดเชื้อและทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะในการป้องกันโรค การใช้โปรไบโอติกส์หรือพรีไบโอติกและสารกระตุ้นภูมิคุ้มกัน เช่น การใช้สมุนไพรเป็นทางเลือก

ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกมีนโยบายเพื่อควบคุมการใช้ยาต้านจุลชีพผสมในอาหารสัตว์ในวัตถุประสงค์เพื่อเร่งการเจริญเติบโต (Antimicrobial Growth Promoter; AGP) เช่น ประเทศในสหภาพยุโรป มีการสั่งห้ามใช้ทั้งหมด ในขณะที่ประเทศไทยมีการประกาศนโยบายต่าง ๆ เพื่อผลักดันการใช้ยาอย่างสมเหตุผลในสัตว์ ได้แก่ ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดชื่อ ประเภท ชนิด ลักษณะหรือคุณสมบัติของวัตถุที่ห้ามใช้ผสมในอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 โดยห้ามใช้ยาต้านจุลชีพทุกชนิดผสมลงในอาหารสัตว์ในวัตถุประสงค์เพื่อเร่งการเจริญเติบโตหรือเพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหารสัตว์ (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2558) และประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่องกำหนดรายชื่อยาที่ห้ามใช้ผสมในอาหารสัตว์ในวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันโรค พ.ศ. 2562 ซึ่งได้แก่ ยาในกลุ่ม Fluoroquinolones, Penicillins, Polymyxins, Fosfomycin และห้ามใช้ยาในกลุ่ม Cephalosporins ในทุกข้อบ่งใช้ (กรมปศุสัตว์, 2562) จากข้อมูลการศึกษานี้ ไม่มีการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์เพื่อวัตถุประสงค์ในการเร่งการเจริญเติบโต อย่างไรก็ตาม เพื่อให้การประเมินการใช้ยาสมเหตุผล รวมทั้งส่งเสริมและ

กำกับการใช้ยาต้านจุลชีพที่เรียกว่าเหมาะสมในสัตว์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงควรมีการรายงานในหัวข้อวัตถุประสงค์ของการใช้ยาต้านจุลชีพที่เรียกร่วมด้วย เพื่อให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์การใช้ยาต้านจุลชีพที่เรียในการเลี้ยงสัตว์ และด้านสัตวแพทย์ คือ การป้องกันโรค (Prophylaxis) และการควบคุมโรค (Metaphylaxis) และการรักษา (Therapeutic antibacterial use) (Tang et al., 2017) นอกจากนี้พบว่ามีการใช้ยาต้านจุลชีพที่เรียที่ผสมในอาหารสัตว์ นอกเหนือฉลาก (extra-label use) ซึ่งผลิตภัณฑ์มีข้อบ่งชี้ที่ใช้ในสุกร แต่นำมาใช้ในไก่ ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อผู้บริโภค เนื่องจากปัญหาที่เกิดจากระยะเวลาการหยุดยา (Withdrawal period problem) ไม่เพียงพอ ทำให้เกิดยาต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ ซึ่งอาจมีค่ามากกว่าค่าปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดที่สามารถมีได้ (Maximum Residue Level; MRL) ที่กำหนด (Gehring et al., 2006)

### สรุปผล

การศึกษาชนิด ปริมาณ และรูปแบบของยาต้านจุลชีพที่เรียที่ใช้ผสมในอาหารสัตว์ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ที่จัดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง เป็นการรวบรวมเป็นหมวดหมู่ ชัดเจนเป็นครั้งแรกของประเทศไทย โดยใช้การเก็บข้อมูลแบบพหุวิธี ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการการใช้ยาต้านจุลชีพที่เรียที่ผสมในอาหารสัตว์ ในฟาร์มสุกร (68,102.5 กิโลกรัม; 118 ฟาร์ม) มีปริมาณมากกว่าฟาร์มไก่ไข่ (551.6 กิโลกรัม; 7 ฟาร์ม) อย่างชัดเจน เมื่อใช้หลักเกณฑ์รหัส ATCvet ระดับ 2 พบว่า 99.1% ของปริมาณยาที่ใช้ทั้งหมดในสุกร เป็นยาที่ออกฤทธิ์ทั่วร่างกาย (QJ01) ขณะที่ 69.8% ของปริมาณยาที่ใช้ทั้งหมดในไก่ไข่เป็นยาต้านการติดเชื้อในทางเดินอาหาร (QA07) 50.7% ของปริมาณยาต้านจุลชีพที่เรียทั้งหมดที่ใช้ในไก่ไข่จัดเป็นยาต้านจุลชีพที่มีความสำคัญสูง ซึ่งมีการใช้ chlortetracycline ในปริมาณที่มากที่สุด ขณะที่ 61.4% ของปริมาณยาต้านจุลชีพที่เรียทั้งหมดที่ใช้ในสุกรจัดเป็นยาต้านจุลชีพที่มีความสำคัญยิ่งยวด ซึ่งมีการใช้ amoxicillin ในปริมาณที่มากที่สุด ปัจจัยของระยะเวลาการเลี้ยงไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพที่เรีย ในขณะที่ ชนิดของยาต้านจุลชีพที่เรียมีผลต่อค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้ยาในสุกร โดยข้อมูลนี้ได้ทวนสอบความถูกต้องโดยการลงพื้นที่ฟาร์มตัวแทน และได้ผ่านความเห็นชอบจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานนำไปพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อติดตามการใช้ยาต้านจุลชีพที่เรียในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ที่จัดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง

### ข้อเสนอแนะ

1. แบบ ป.ย.ส. 4 ควรให้มีการเพิ่มเติมการรายงานการใช้ยาต้านจุลชีพที่เรียที่ผสมในอาหารสัตว์ในหัวข้อวัตถุประสงค์การใช้ ความเข้มข้นของยาต้านจุลชีพที่เรียที่ใช้ผสม จำนวนสัตว์ที่ได้รับอาหารสัตว์ผสมยา รูปแบบของเภสัชภัณฑ์ เพื่อให้สามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ได้ในเชิงลึกและ ประเมินการใช้ยาสมเหตุผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. จัดทำแนวปฏิบัติหรือคู่มือในการเลือกใช้ยาต้านจุลชีพที่เรียอย่างชัดเจนในแต่ละชนิดสัตว์ โดยมีข้อบ่งชี้ การเลือกใช้ ขนาดและระยะเวลาในการใช้ หรือการเลือกใช้โดยพิจารณาถึงความไวรับของเชื้อก่อโรคต่อยาต้านจุลชีพที่เรีย (Antibacterial sensitivity test)

3. ควรมีการกำหนดนโยบายและการใช้ยาในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ที่จัดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง เช่น ควบคุมการใช้ หรือ ส่งเสริมการใช้อย่างสมเหตุผล โดยเฉพาะยาต้านแบคทีเรียในกลุ่ม CIA พร้อมทั้งส่งเสริมการใช้แนวทางการปรับปรุงการควบคุมโรคด้วยวิธีอื่น เช่น สุขอนามัยที่ดีขึ้น (Hygiene) ความปลอดภัยทางชีวภาพในฟาร์ม (Biosecurity) และการใช้สมุนไพร หรือ วัคซีน เพื่อทดแทนการใช้ยาต้านแบคทีเรียในการป้องกัน

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณ น.สพ.รักไทย งามภักดิ์ ผู้อำนวยการกองควบคุมอาหารและยาสัตว์ ที่ให้คำปรึกษาและสนับสนุนในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ สพ.ญ. คณินิจ ก่อธรรมฤทธิ์ ข้าราชการบำนาญ อดีตผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาระบบและรับรองคุณภาพวัตถุดิบด้านการศึกษา สพ.ญ. ธนิตา หรินทรานนท์ ผู้เชี่ยวชาญด้านมาตรฐานการปศุสัตว์ระหว่างประเทศ สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ น.สพ. ศศิ เจริญพจน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาระบบและรับรองคุณภาพวัตถุดิบด้านการศึกษา สพ.ญ. จุฬาทพร ศรีหินา หัวหน้าฝ่ายยาสัตว์และการจัดการเชื้อดื้อยา กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ ที่ได้กรุณาให้ คำแนะนำ และข้อเสนอแนะทางวิชาการสำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของสำนักงานปศุสัตว์จังหวัด ที่ช่วยรวบรวมแบบ ป.ย.ส. 4 และช่วยประสานงานในการลงพื้นที่ รวมทั้งเจ้าของฟาร์ม และสัตวแพทย์คุมฟาร์มที่ให้ความร่วมมือในการสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี ผศ.น.สพ.ดร.อรรถวิทย์ โกวิทวิท อาจารย์ประจำภาควิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่กรุณาให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ช่วยในการให้ข้อเสนอแนะและทวนสอบข้อมูล และคณะกรรมการวิชาการ กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ ที่ให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการเขียนงานวิจัย ทำให้ผลงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

### เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. (2562). ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่องกำหนดรายชื่อยาที่ห้ามใช้ผสมในอาหารสัตว์ในวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันโรค พ.ศ. 2562
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2558). ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง ห้ามใช้ยาต้านจุลชีพทุกชนิดผสมลงในอาหารสัตว์ในวัตถุประสงค์เพื่อเร่งการเจริญเติบโตหรือเพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหารสัตว์ 2558
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2561). ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดลักษณะและเงื่อนไขของอาหารสัตว์ที่ผสมยาที่ห้ามผลิต นำเข้า ขาย และใช้ พ.ศ. 2561
- กระทรวงสาธารณสุข. (2560). ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง วัตถุที่ได้รับการยกเว้นไม่เป็นยา (ฉบับที่ 35) พ.ศ. 2560
- วัลนิกา ฉลากบาง. (2560). การวิจัยแบบผสมผสาน. วารสารวิทยาลัยนครพนม. 7(2):124-32.
- Alarcon P, Wieland B, Mateus AL, Dewberry C. (2014). Pig farmers' perceptions, attitudes, influences and management of information in the decision-making process for disease control. *Prev Vet Med.* 1;116(3):223-42. doi: 10.1016/j.prevetmed.2013.08.004.

- Azabo R, Mshana S, Matee M, Kimera SI. (2022). Antimicrobial usage in cattle and poultry production in Dar es Salaam, Tanzania: pattern and quantity. *BMC Vet Res.* 18, 7. doi.org/10.1186/s12917-021-03056-9.
- Belvet-SAC. (2019). Belgian Veterinary Surveillance of Antibacterial Consumption National consumption report 2018. Retrieved from: [https://belvetsac.ugent.be/BelvetSAC\\_report\\_2018.pdf](https://belvetsac.ugent.be/BelvetSAC_report_2018.pdf)
- Bos ME, Taverne FJ, van Geijlswijk IM, Mouton JW, Mevius DJ, Heederik DJ; Netherlands Veterinary Medicines Authority SDa. (2013). Consumption of antimicrobials in pigs, veal calves, and broilers in the Netherlands: quantitative results of nationwide collection of data in 2011. *PLoS One* 8:e77525 doi: 10.1371/journal.pone.0077525..
- Carrique-Mas JJ, Trung NV, Hoa NT, Mai HH, Thanh TH, Campbell JI, Wagenaar JA, Hardon A, Hieu TQ, Schultsz C. (2015). Antimicrobial usage in chicken production in the Mekong Delta of Vietnam. *Zoonoses Public Health.* 62 Suppl 1:70-8. doi: 10.1111/zph.12165.
- Chauvin C, Madec F, Guillemot D, Sanders P. (2001). The crucial question of standardisation when measuring drug consumption. *Vet Res.* 32(6):533-4.
- DANMAP Steering Committee. (2019). DANMAP 2018: Use of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, food and humans in Denmark . Technical University of Denmark. Retrieved from: [https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/210256829/DANMAP\\_2018\\_1\\_.pdf](https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/210256829/DANMAP_2018_1_.pdf)
- De Briyne N, Atkinson J, Pokludová L, Borriello SP, Price S. (2013). Factors influencing antibiotic prescribing habits and use of sensitivity testing amongst veterinarians in Europe. *Vet Rec.* 16;173(19):475. doi: 10.1136/vr.101454.
- De Briyne N, Atkinson J, Pokludová L, Borriello SP. (2014). Antibiotics used most commonly to treat animals in Europe. *Vet Rec.* 175:325. doi: 10.1136/vr.102462
- European Medicines Agency (EMA). (2016). ESVAC DDDvet and DCDvet Expert Advisory Group Terms of reference 2015 - 2017 Retrieved from: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/other/european-surveillance-veterinary-antimicrobial-consumption-esvac-defined-daily-doses-animals-dddvet\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/other/european-surveillance-veterinary-antimicrobial-consumption-esvac-defined-daily-doses-animals-dddvet_en.pdf)
- European Medicines Agency (EMA). (2017). Sales of veterinary antimicrobial agents in 30 European countries in 2015. (EMA/184855/2017) Retrieved from: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/report/seventh-esvac-report-sales-veterinary-antimicrobial-agents-30-european-countries-2015\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/report/seventh-esvac-report-sales-veterinary-antimicrobial-agents-30-european-countries-2015_en.pdf)

- European Medicines Agency (EMA). (2021). Sales of veterinary antimicrobial agents in 31 European countries in 2019 and 2020. (EMA/58183/2021) Retrieved from: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/report/sales-veterinary-antimicrobial-agents-31-european-countries-2019-2020-trends-2010-2020-eleventh\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/report/sales-veterinary-antimicrobial-agents-31-european-countries-2019-2020-trends-2010-2020-eleventh_en.pdf)
- Filippitzi, M., Callens, B., Pardon, B., Persoons, D., Dewulf, J. (2014). Antimicrobial use in pigs, broilers and veal calves in Belgium. *Vlaams Diergeneeskd Tijdschr.* 83(5):215-224. doi: <https://doi.org/10.21825/vdt.v83i5.16633>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2016). The FAO Action Plan on antimicrobial resistance 2016–2020. Retrieved from: <http://www.fao.org/3/a-i5996e.pdf>
- Garforth C, Rehman T, Mckemey K, Tranter R, Cooke R, Yates C, Park J, Dorward P. (2004). Improving the design of knowledge transfer strategies by understanding farmer attitudes and behaviour. *J Farm Manag.* 12:17–32.
- Gehring R, Baynes RE, Riviere JE. (2006). Application of risk assessment and management principles to the extralabel use of drugs in food-producing animals. *J Vet Pharmacol Ther.* 29(1):5-14. doi: 10.1111/j.1365-2885.2006.00707.x.
- Hoelzer K, Wong N, Thomas J, Talkington K, Jungman E, Coukell A. (2017). Antimicrobial drug use in food-producing animals and associated human health risks: what, and how strong, is the evidence? *BMC Vet Res.* 13. doi.org/10.1186/s12917-017-1131-3.
- Krishnasamy V, Otte J, Silbergeld E. (2015). Antimicrobial use in Chinese swine and broiler poultry production. *Antimicrob Resist Infect Control.* 28;4:17. doi: 10.1186/s13756-015-0050-y.
- Lekagul A, Tangcharoensathien V, Yeung S. (2018). The use of antimicrobials in global pig production: a systematic review of methods for quantification. *Prev Vet Med.* 15(160):85–98.
- Lekagul A, Tangcharoensathien V, Yeung S. (2019). Patterns of antibiotic use in global pig production: a systematic review. *Veterinary and Animal Science* 7:100058 doi: 10.1016/j.vas.2019.100058.
- Marshall BM, Levy SB. (2011). Food animals and antimicrobials: impacts on human health. *Clin Microbiol Rev.* 24(4):718–33. doi.org/10.1128/CMR.00002-11.
- Nathwani D. (2018). Overview of AMR In: Nathwani D, editor. *Antimicrobial stewardship from principles to practice.* 1st ed. United Kingdom: British Society for Antimicrobial Chemotherapy (BSAC). p.12-26.
- Nguyen NT, Nguyen HM, Nguyen CV, Nguyen TV, Nguyen MT, Thai HQ, Ho MH, Thwaites G, Ngo HT, Baker S, Carrique-Mas J. (2016). Use of colistin and other critical antimicrobials on pig and chicken farms in southern Vietnam and its association with resistance in commensal

*Escherichia coli* bacteria. Appl Environ Microbiol. 82(13):3727–35. doi.org/10.1128/AEM.00337-16.

Sayruamyat S. (2022). Thai Swine Industry during African Swine Fever Outbreak in Asia. FFTC Agricultural Policy Platform (FFTC-AP), Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region. Retrieved from: <https://ap.ffc.org.tw/article/3011>

Sumpradit N, Wongkongkathep S, Malathum K, Janejai N, Paveenkittiporn W, Yingyong T, Chuxnum T, Vijitleela A, Boonyarit P, Akaleephan C, et al (2021). Thailand's national strategic plan on antimicrobial resistance: progress and challenges Bull World Health Organ. 99(9): 661–673. doi: 10.2471/BLT.20.280644.

Tang KL, Caffrey NP, Nóbrega DB, Cork SC, Ronksley PE, Barkema HW, et al. (2017). Restricting the use of antibiotics in food-producing animals and its associations with antibiotic resistance in food-producing animals and human beings: a systematic review and meta-analysis. Lancet Planet Health. 1(8):e316-e327. doi: 10.1016/S2542-5196(17)30141-9.

Thai working group on Health Policy and Systems Research on antimicrobial resistance (HPSR-AMR). (2018). Consumption of antimicrobial agents in Thailand in 2017 First report [Internet]. Retrieved from: [http:// ihpptaigov.net/DB/publication/attachresearch/421/chapter1.pdf](http://ihpptaigov.net/DB/publication/attachresearch/421/chapter1.pdf)

Thai working group on Health Policy and Systems Research on antimicrobial resistance (HPSR-AMR). (2020). Thailand's One Health Report on Antimicrobial Consumption and Antimicrobial Resistance in 2018. Retrieved from: <http://ihpptaigov.net/DB/publication/attachresearch/432/chapter1.pdf>

The European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), the European Food Safety Authority (EFSA) and the European Medicines Agency (EMA). (2017). Second joint Report on the integrated analysis of the consumption of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from humans and food-producing animals.. EFSA Journal. 15(7):4872.

Van Boeckel TP, Brower C, Gilbert M, Grenfell BT, Levin SA, Robinson TP, Teillant A, Laxminarayan R. (2015). Global trends in antimicrobial use in food animals. Proc Natl Acad Sci U S A. 112:5649–54

Van Cuong N, Nhung NT, Nghia NH, Mai Hoa NT, Trung NV, Thwaites G, Carrique-Mas J. (2016). Antimicrobial consumption in medicated feeds in Vietnamese pig and poultry production. Ecohealth.13(3):490–8. <https://doi.org/10.1007/s10393-016-1130-z>

World Health Organization (WHO). (2015). Global Action Plan on Antimicrobial Resistance. World Health Organization, Geneva, Switzerland. Retrieved from: <https://www.who.int/antimicrobial-resistance/publications/global-action-plan/en>

World Health Organization (WHO). (2017). Critically important antimicrobials for human medicine [Internet]. Retrieved from: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255027/9789241512220-eng.pdf;jsessionid=FC65DF119DE54907C6E5D457093EC97E?sequence=1>

World Health Organisation (WHO). (2019). WHO list of Critically Important Antimicrobials for Human Medicine (WHO CIA list) [Internet]. Retrieved from: <https://www.who.int/foodsafety/publications/>

WHO Collaborating Centre for Drug Statistic Methodology. (2020) ATC index with DDDs 2020. WHO Collaborating Centre, Oslo

World Organisation for Animal Health (WOAH). (2016). The OIE Strategy on Antimicrobial Resistance and the Prudent Use of Antimicrobials. Retrieved from: [https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Media\\_Center/docs/pdf/PortailAMR/EN\\_OIE-AMRstrategy.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Media_Center/docs/pdf/PortailAMR/EN_OIE-AMRstrategy.pdf)

World Organisation for Animal Health (WOAH). (2018). OIE Annual report on antimicrobial agents intended for use in animals (better understanding of the global situation) Retrieved from: <https://www.oie.int/app/uploads/2021/03/annual-report-amr-3.pdf>

World Organisation for Animal Health (WOAH). (2021). OIE List of antimicrobials of veterinary importance. June 2021

Yamane T. (1973). Statistics: An Introductory Analysis. 3<sup>rd</sup>ed. New York: Harper and Row Publications.

## ภาคผนวก 1

### แบบฟอร์ม

- 1.แบบสรุปและรายงานปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่นำมาผสมอาหารสัตว์ ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง  
(แบบ ป.ย.ส. 4)
- 2.แบบประเมินผู้ผลิตอาหารสัตว์ผสมยาในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง



## แบบประเมินผู้ผลิตอาหารสัตว์ผสมยาในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง

หมายเลขแบบประเมิน..... วันที่ตรวจประเมิน .....

ชื่อผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา ..... วันที่จัดแจ้ง.....

ที่อยู่ ..... ประเภทฟาร์ม(ชนิดสัตว์)..... จำนวน .....

ชื่อสัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์ม ..... เบอร์โทร.....

ชื่อสัตวแพทย์/สวบาลผู้ควบคุมการจัดการระบบการผลิตอาหารสัตว์ผสมยา .....

รายชื่อผู้เข้าตรวจประเมิน.....

ประสิทธิภาพการผลิต.....ต้น/ชม. ขนาดปริมาตรเครื่องผสม ..... กิโลกรัม

รูปแบบเครื่องผสม ..... ระยะเวลาการผสม ..... นาที/รอบ

รายการ	มี	ไม่มี	รายละเอียด
1. ใบจัดแจ้งผู้ผลิตอาหารสัตว์ผสมยาในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง ติดไว้ในที่เปิดเผย			
2. เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา - แข็งแรง ทนทาน ไม่ทำจากวัสดุที่เป็นพิษหรือทำปฏิกิริยาต่ออาหาร สัตว์และยาสัตว์ - การบำรุงรักษา ทำความสะอาด เครื่องมืออุปกรณ์ - เครื่องมือสามารถล้างน้ำหนักได้อย่างถูกต้องแม่นยำ - การผลิตอย่างถูกสุขอนามัยของอาหารสัตว์ที่ผสมยาภายในฟาร์ม			
3. การใช้ยาผสมอาหารสัตว์ - การจัดเก็บใบสั่งใช้ยา - การดูแล จัดเก็บ ผลิตภัณฑ์ยาในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง - การดูแล จัดเก็บ อาหารสัตว์ที่ผสมยาในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง - การลงข้อมูลการใช้ยา และการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาภายใน ฟาร์ม - การตรวจสอบยาคงเหลือในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง - การแสดงข้อมูล/รหัส/รุ่นของอาหารสัตว์ที่ผสมยาภายในฟาร์ม			
4. การทวนสอบคุณภาพการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา - การทดสอบการกระจายอย่างสม่ำเสมอเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneity) - การทดสอบการปนเปื้อนข้าม (Carryover) - การ flushing เครื่องผสมอาหารสัตว์ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนข้าม			

.....

.....

.....

.....

## ภาคผนวก 2

### แนวปฏิบัติของ World Organisation for Animal Health: WOAH ในการรวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพที่ใช้ในสัตว์

เบื้องต้นก่อนที่จะยกตัวอย่างการคำนวณปริมาณสารออกฤทธิ์ตามเลขทะเบียนตำรับ จะอธิบายแนวปฏิบัติของ WOAH ในการคำนวณและรวบรวมปริมาณยาต้านจุลชีพ

**การเปลี่ยนปริมาณยาต้านจุลชีพที่ใช้ในสัตว์เป็นกิโลกรัม มีขั้นตอนดังนี้**

**ขั้นตอนที่ 1** การคำนวณปริมาณยาต้านจุลชีพต่อหน่วยบรรจุ

การคูณปริมาณยาต้านจุลชีพ ต่อหน่วยบรรจุ =

$$\text{ความแรง(ปริมาณของยาต้านจุลชีพต่อยูนิต)} * \text{จำนวนยูนิตต่อpackage}$$

#### **ตัวอย่าง A**

Tiamulin 100 g/kg ขนาดภาชนะบรรจุ (a) 1 kg, (b) 5 kg และ (c) 20 kg

คำนวณหาปริมาณ ยาต้านจุลชีพ ต่อ ภาชนะบรรจุ

(a) ปริมาณต่อภาชนะบรรจุ =  $100 \text{ g/kg} * 1 \text{ kg} = 100 \text{ g}$

(b) ปริมาณต่อภาชนะบรรจุ =  $100 \text{ g/kg} * 5 \text{ kg} = 500 \text{ g}$

(c) ปริมาณต่อภาชนะบรรจุ =  $100 \text{ g/kg} * 20 \text{ kg} = 2000 \text{ g}$

#### **ตัวอย่าง B**

Tetracycline intrauterine tablet ประกอบด้วย Tetracycline hydrochloride 2000 mg ต่อ เม็ด โดยมีขนาดบรรจุดังนี้

(a) 1 กล่อง มี 1 บลิสเตอร์ แต่ละบลิสเตอร์ประกอบด้วย 5 เม็ด

(b) 1 กล่อง มี 5 บลิสเตอร์ แต่ละบลิสเตอร์ประกอบด้วย 5 เม็ด

(c) 1 กล่อง มี 20 บลิสเตอร์แต่ละบลิสเตอร์ประกอบด้วย 5 เม็ด

การคำนวณปริมาณยาต้านจุลชีพ ต่อภาชนะบรรจุ ดังนี้

(a) ปริมาณต่อภาชนะบรรจุ =  $2000 \text{ mg} * 5 = 2 \text{ g} * 5 = 10 \text{ g}$

(b) ปริมาณต่อภาชนะบรรจุ =  $2000 \text{ mg} * 25 = 2 \text{ g} * 25 = 50 \text{ g}$

(c) ปริมาณต่อภาชนะบรรจุ =  $2000 \text{ mg} * 100 = 2 \text{ g} * 100 = 200 \text{ g}$  ตามลำดับ

#### **ตัวอย่าง C**

ยาฉีด Tilmicosin 300 mg/ml มีขนาดภาชนะบรรจุ 100 ml และ 250 ml แต่ละแพ็ค

ประกอบด้วย (a) 6 แอมพูล (b) 10 แอมพูล (c) 12 แอมพูล

การคำนวณปริมาณยาต้านจุลชีพ ต่อภาชนะบรรจุ ดังนี้

(a) ขนาดภาชนะบรรจุ 100 ml \* ความเข้มข้นของ Tilmicosin 300 mg/ml =  $30000 \text{ mg} = 30 \text{ g}$

แต่ละขนาดภาชนะบรรจุ (a)  $6 * 30 \text{ g} = 180 \text{ g}$

(b)  $10 * 30 \text{ g} = 300 \text{ g}$

(c)  $12 * 30 \text{ g} = 360 \text{ g}$

- (b) ขนาดภาชนะบรรจุ 250 ml \* ความเข้มข้นของ Tilmicosin 300 mg/ml = 75000 mg = 75 g
- แต่ละขนาดภาชนะบรรจุ
- (a) 6\*75 g = 450 g
  - (b) 10\*75 g = 750 g
  - (c) 12\*75 g = 900 g

### ขั้นตอนที่ 2

รวมปริมาณสารสำคัญของยาต้านจุลชีพ ทุกขนาดการบรรจุ ที่คำนวณจากขั้นตอนที่ 1 ให้มีหน่วยน้ำหนักเดียวกัน

### ขั้นตอนที่ 3

เปลี่ยนหน่วยของปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์เป็นหน่วยกิโลกรัม

เนื่องจากยาต้านจุลชีพที่ใช้ในสัตว์มีหลายรูปแบบยาเตรียม (pharmaceutical dosage form) ยาบางชนิดมีปัญหาเรื่องความคงตัวและการละลาย จึงทำให้มีการสังเคราะห์ยาในรูปแบบ prodrug หรือ salt form เพื่อเพิ่มความคงตัวและค่าการละลาย หรือยาต้านจุลชีพบางชนิดจะใช้หน่วยเป็น I.U. ในการบอกความแรงของยา ทั้งนี้การรายงานปริมาณยาข้างต้นจะต้องคำนวณให้เป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ (active ingredients) ในหน่วยเดียวกัน โดยมีขั้นตอนดังนี้

#### 1) International unit (I.U.)

เนื่องจากลักษณะทางเคมีของยาหรือวิตามินมีสารออกฤทธิ์ในปริมาณต่างกัน องค์การอนามัยโลก จึงกำหนดหน่วยวัดมาตรฐาน หรือ “International Unit” ตัวย่อ I.U. เพื่อเป็นหน่วยอ้างอิงเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารออกฤทธิ์แต่ละตัวเมื่อยาหรือวิตามินแตกตัวในร่างกาย ดังนั้น 1 I.U. ของยา หรือ วิตามินแต่ละประเภท จะมีปริมาณสารออกฤทธิ์ในปริมาณที่ไม่เท่ากัน ตัวอย่างดังตาราง 1

**ตาราง 1** แสดงตัวอย่างการแปลงหน่วย International Units (IUs) ของยาต้านจุลชีพ ไปเป็นหน่วย mg ของสารสำคัญ

ยาต้านจุลชีพที่ใช้ในสัตว์	สารออกฤทธิ์	IU/ mg	Conversion factor (mg/IU)
Benzylpenicillin (penicillin G)	Benzylpenicillin	1666.67	0.0006
Colistinsulfate	Colistin	20500	0.0006
Tylosin	Tylosin	1000	0.001
Erythromycin	Erythromycin	920	0.001087

การเปลี่ยนปริมาณยาต้านจุลชีพต่อหน่วยบรรจุจากหน่วย IU เป็น mg

Content of antimicrobial agent per package in mg	=	Content of antimicrobial agent in IU	×	แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย (Conversion factor)
--	---	--------------------------------------	---	--

### ตัวอย่างการคำนวณ

- Penicillin in Pig

เพนิซิลลิน 1 ml มีความเข้มข้น เท่ากับ 200,000 IU

เพนิซิลลิน 1 ขวด (100 ml ต่อขวด) มีความเข้มข้น เท่ากับ 20,000,000 IU ต่อ ขวด

(1,000,000 IU = 600 mg) ดังนั้น conversion factor = 0.0006 mg/IU

เพนิซิลลิน 1 ขวด มีความเข้มข้น เท่ากับ (20,000,000 IU × 0.0006 mg/IU = 12,000 mg = 12 g ต่อขวด

ปริมาณที่ขาย 350,000 ขวด

มีปริมาณเพนิซิลลินทั้งหมดเท่ากับ 12 g × 350,000 ขวด = 4,200,000 g = 4,200 kg

2) Prodrug คือ การตัดแปลงโมเลกุลของยาให้เป็นสารตัวใหม่หรือเรียกว่า Prodrug เป็นการเติมกลุ่มที่ไม่เกิดปฏิกิริยา (Inactive Moiety หรือ Promoiety) ให้ยึดติดกับตัวยา (Parent drug) ด้วยพันธะโควาเลนต์ ซึ่ง Inactive Moiety นี้จะถูกแยกออกโดยกระบวนการเอนไซม์หรือเคมีในร่างกาย และคงไว้เฉพาะตัวยาหรือสารสำคัญที่ออกฤทธิ์ การเปลี่ยนปริมาณยาด้านจุลชีพในรูปของ prodrug เป็นสารสำคัญที่ออกฤทธิ์ ทำได้โดย

Antimicrobial agent (active entity) (kg)	=	Antimicrobial agent(chemical compound as declared on the product label) (kg)	×	prodrug conversion factor
---	---	--	---	------------------------------

ตารางที่ 2 แสดงตัวอย่างการแปลงหน่วยจาก prodrug ของยาด้านจุลชีพ ไปเป็นหน่วย mg ของสารออกฤทธิ์

โปรดรั๊ก (prodrug)	สารออกฤทธิ์ (active ingredient)	Conversion factor
Benethamine benzylpenicillin	Benzylpenicillin	0.65
Benzathine benzylpenicillin	Benzylpenicillin	0.39
Cefapirin benzathine	Cefapirin	0.41
Cefalexin benzathine	Cefalexin	0.36
Cloxacillin benzahine	Cloxacillin	0.43
Oxacillin benzathine	Oxacillin	0.69
Penethamatehydroiodide	Benzylpenicillin	0.63

### 3) Salt form

Tiamulin hydrogen fumarate (ฟอร์ม์เกลือ) เปลี่ยนเป็น tiamulin (สารสำคัญ)

Salt (including base): Tiamulin hydrogen fumarate MW = 609.8

Base Tiamulin MW = 493.7

Conversion factor = MW base/ MW salt (including base) = 0.81

Antimicrobial agent (active entity) (kg)	=	Content of chemical compound as listed on the label(kg)	×	conversion factor
---	---	--	---	-------------------

### ตัวอย่างการคำนวณปริมาณสารออกฤทธิ์ตามเลขทะเบียนตำรับ

1. SANDOMOX 500 เลขทะเบียนตำรับ 1D 204/50 (ตัวยาสําคัญ คือ amoxicillin)

จากฉลากยา 1000 กรัม ของผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย amoxicillin trihydrate 573.958 กรัม

เทียบมวลโมเลกุล Amoxicillin trihydrate 419.45 g มี amoxicillin 365.4 g

Amoxicillin trihydrate 573.958 g มี amoxicillin  $\frac{573.958 \times 365.4}{419.45} = 500$  g

Conversion factors = 0.5

2. NUTRIKLOR 200 เลขทะเบียนตำรับ 1F 117/44 (ตัวยาสําคัญ คือ Chlortetracycline HCl)

จากฉลากยา chlortetracycline calcium complex (as dried Streptomyces aureofaciens fermentation products) 1000 gram eq to chlortetracycline HCl 200 gram

มีความหมายว่า CTC calcium complex 1000 gram มีปริมาณของ CTC HCl 200 gram

คำนวณเพื่อหา ปริมาณสารออกฤทธิ์ chlortetracycline

เทียบ จากน้ำหนักโมเลกุลของ CTC HCl 515.3 g เทียบเท่ากับ CTC 478.88 g

ใน 1 kg ของ NUTRIKLOR 200 มี CTC HCl 200 g เทียบเท่ากับ CTC  $\frac{200 \times 478.88}{515.3} = 185.86$  g

Conversion factors = 185.86/1000 = 0.18586

3. COLISTIN SULPHATE PREMIX 12%. เลขทะเบียน 1F 47/50 (ตัวยาสําคัญ colistin sulphate)

จากฉลากยา COLISTIN SULPHATE PREMIX 12% 100 g มี colistin sulphate 18 g (360,000,000 IU)

Colistin sulphate 30,000 IU เทียบเท่ากับ colistin 1 mg

Colistin sulphate 360,000,000 IU เทียบเท่ากับ colistin 12,000 mg = 12 g

Conversion factors = 0.12

4. Doxyprex เลขทะเบียน 1F 48/52 (ตัวยาสําคัญ doxycycline hyclate)

จากฉลากยา 1 g ของผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย doxycycline hyclate 118 mg

Doxycycline hyclate 545 mg เทียบเท่ากับ doxycycline 444.4 mg

Doxycycline hyclate 118 mg เทียบเท่ากับ doxycycline 0.096 mg

Conversion factor = 0.096 ~ 0.1

5. MICOSIN 20% PREMIX เลขทะเบียนตำรับ 1D 89/52 (ตัวยาสําคัญ tilmicosin phosphate)

จากฉลากยา 1 g ของผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย tilmicosin phosphate 222.6 mg

Tilmicosin phosphate 967.1 mg เทียบเท่ากับ tilmicosin 869.133 mg

Tilmicosin phosphate 222.6 mg เทียบเท่ากับ tilmicosin 200.05 mg

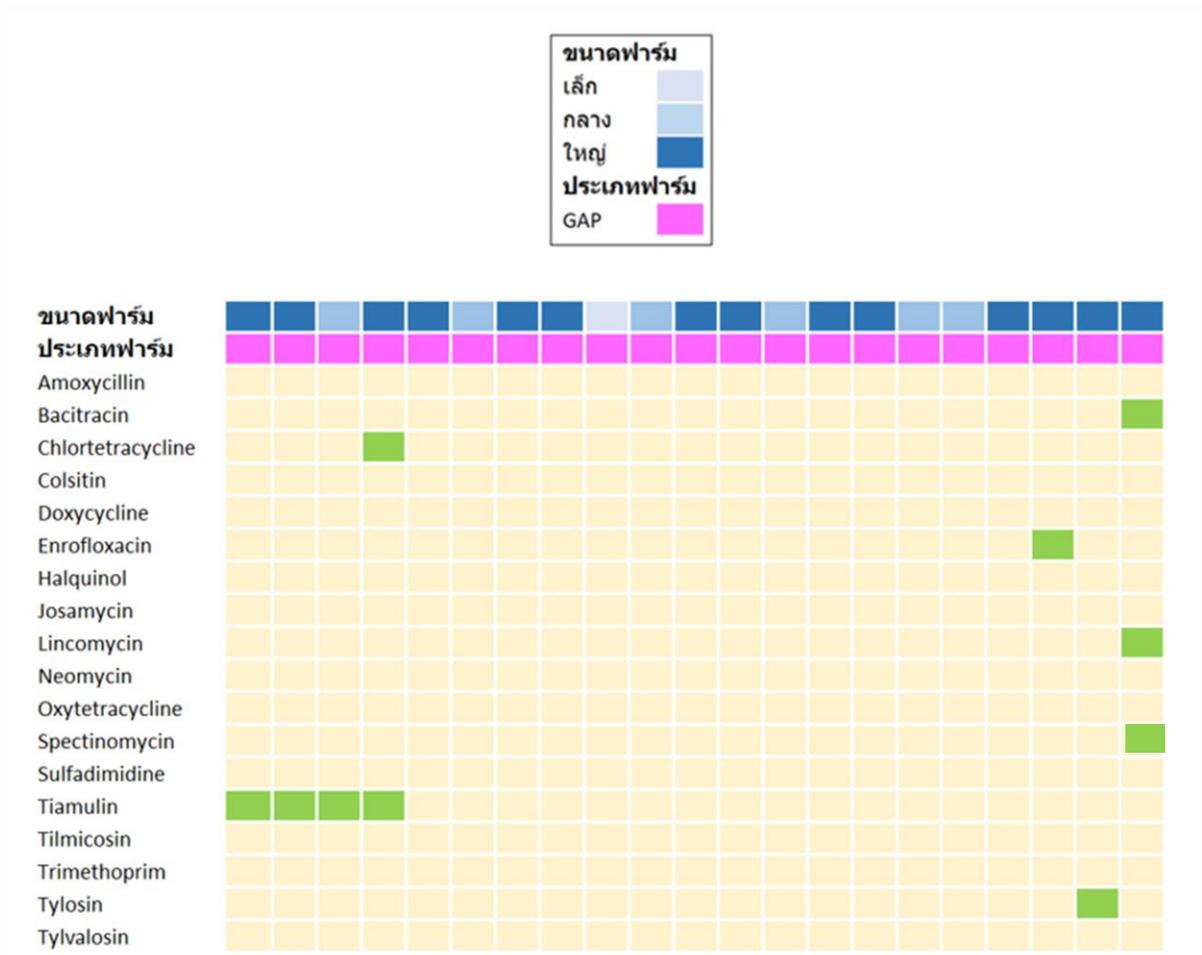
Conversion factors = 0.2

### ภาคผนวก 3

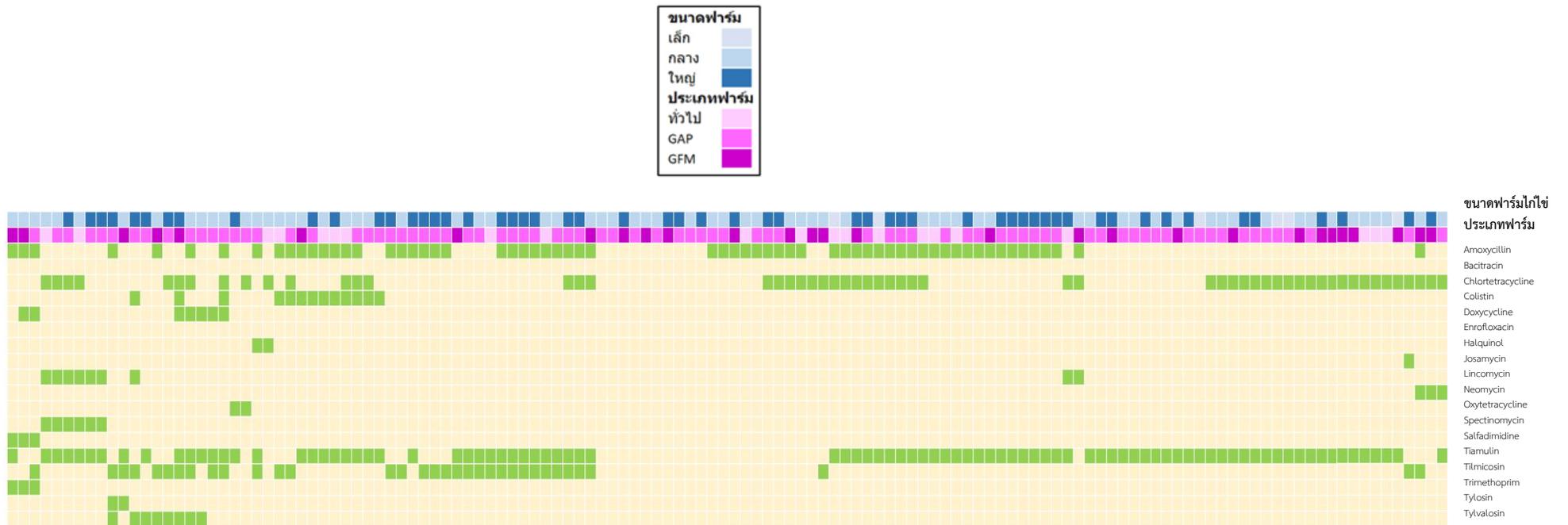
#### การจัดหมวดหมู่ผลิตภัณฑ์ยาต้านแบคทีเรียสำหรับผสมอาหารสัตว์ตามเลขทะเบียนตำรับยา

ผลิตภัณฑ์ยาต้านแบคทีเรียสำหรับผสมอาหารสัตว์ ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง ที่ใช้ใน 149 ฟาร์ม โดยแบ่งตามความหมายของอักษรย่อและตัวเลขที่แสดงใน “ทะเบียนตำรับยา” พบว่า มี 4 กลุ่ม

1. ยาสัตว์แผนปัจจุบัน ที่ผลิตภายในประเทศ (1D) จำนวน 54 ผลิตภัณฑ์
2. ยาสัตว์แผนปัจจุบัน ที่นำหรือสั่งเข้ามาในราชอาณาจักร (1F) จำนวน 22 ผลิตภัณฑ์
3. ยาสัตว์แผนปัจจุบัน ที่ผลิตภายในประเทศและมีตัวยาสำคัญที่ออกฤทธิ์ 2 ชนิดรวมกัน (2D) จำนวน 2 ผลิตภัณฑ์
4. ยาสัตว์แผนปัจจุบัน ที่นำหรือสั่งเข้ามาในราชอาณาจักรและมีตัวยาสำคัญที่ออกฤทธิ์ 2 ชนิดรวมกัน (2F) จำนวน 1 ผลิตภัณฑ์



รูปที่ 1 รูปแบบการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ของผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาในไก่ไข่ (สีเขียวหรือสีเนื้อคือมีการใช้หรือไม่ใช้ยาต้านแบคทีเรียตามชนิดที่ระบุในแต่ละฟาร์ม)



รูปที่ 2 รูปแบบการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมในอาหารสัตว์ของผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาในสุกร (สีเขียวหรือสีเนื้อคือมีการใช้หรือไม่ใช้ยาต้านแบคทีเรียตามชนิดที่ระบุในแต่ละฟาร์ม)